MATEMÁTICA EMOCIONAL

Los afectos en el aprendizaje matemático

INÉS Mª GÓMEZ CHACÓN

narcea

MATEMÁTICA EMOCIONAL

Los afectos en el aprendizaje matemático

INÉS Mª GÓMEZ CHACÓN

narcea

Contents

Índice

Prólogo

Introducción

Parte I

1. Afectividad y matemáticas

2. Emociones y matemáticas

3. Configurar un marco teórico de la dimensión emocional en educación matemática

Parte II

4.Creencias en educación matemática

5. Reacciones emocionales de los estudiantes en el aula. Interacción cognición-afecto

6. Diagnosticar el afecto local

7.Afecto global

8. Cognición y afecto en el aprendizaje de la matemática

Parte III

9. Formación del profesorado para la educación emocional en matemáticas

Anexos

Referencias bibliográficas

Colección

Landmarks

Cover

INÉS Mª GÓMEZ CHACÓN

MATEMÁTICA EMOCIONAL

Los afectos en el aprendizaje matemático

NARCEA, S. A. DE EDICIONES

MADRID

«El norte de mi brújula interior me ha llevado a vivir en lo fronterizo. Así como hay fronteras espaciales y conceptuales también las hay temporales y yo las he cruzado más de una vez a lo largo de mis andanzas hasta sentirme, después de cada una, en otra etapa de ese “hacerme lo que soy que es el vivir”».

J. L. Sampedro: Fronteras, 1995

Dedico este libro a mi familia, a mis amigos, que me escuchan, hablan, ríen y lloran conmigo y me mantienen cercana a lo humano.

INÉS GÓMEZ CHACÓN ha publicado en NARCEA:

Matemáticasycontexto.Enfoques yestrategiasparaelaula.

Matemáticasenlared.InternetenelauladeSecundaria.

Índice

Prólogo

Introducción

Parte I

1. Afectividad y matemáticas

2. Emociones y matemáticas

3. Configurar un marco teórico de la dimensión emocional en educación matemática

Parte II

4. Creencias en educación matemática

5. Reacciones emocionales de los estudiantes en el aula. Interacción

cognición-afecto

6. Diagnosticar el afecto local

7. Afecto global

8. Cognición y afecto en el aprendizaje de la matemática

Parte III

9. Formación del profesorado para la educación emocional en matemáticas

Anexos

Referencias bibliográficas

Colección

Prólogo

¿Qué es lo que hace que un adulto inteligente pueda apasionarse por las matemáticas hasta un grado de adicción difícil de imaginar y que otro, posiblemente tanto o más inteligente, vaya proclamando constantemente su repugnancia y su inutilidad para ellas?

Una pregunta tal vez más simple, por encontrarse al principio de la historia de cada individuo. ¿De qué depende el hecho de que un niño que entra en una escuela llegue a encontrar fascinante el quehacer propio de las matemáticas y otro en cambio se convierta en profundo aborrecedor de ellas para toda su vida?

¿Existen emociones en la matemática? Las actitudes señaladas anteriormente parecen apuntar que, al menos, existe un enorme caudal de afectividad en torno al quehacer matemático y que la toma de posición inicial respecto de la matemática, es capaz de generar actitudes que perduran toda la vida.

De la matemática se dice que es exacta, rigurosa, fría..., hablamos de una mente calculadora, un robot, una máquina de hacer números... pero, ¿matemática emocional? ¿qué es eso?

Esta excelente obra de Inés M.ª Gómez Chacón se introduce, a la vez con profundidad y con sentido práctico, en el difícil mundo de las emociones en torno al quehacer matemático y en la influencia que tienen en su aprendizaje.

El estudio sistemático de la influencia de las emociones y de los afectos en el aprendizaje matemático comenzó hacia los años 80 y es claro que desde entonces se van abriendo más y más los horizontes de tal investigación.

La profesora Gómez Chacón ha producido una obra pionera entre nosotros con la que pone en las manos, tanto de los profesores de matemáticas de diferentes niveles como de psicólogos y pedagogos interesados por explorar los vericuetos de la mente en su ocupación con la matemática, una gran variedad de instrumentos, muchos de ellos ideados por ella misma, para caminar con más luz por los caminos de las influencias afectivas de la mente cuando se enfrenta con el aprendizaje y el manejo de los saberes matemáticos.

Como explica ella misma en su introducción, diferentes lectores puede encontrar diversas sendas de lectura adecuadas a sus intereses. El marco teórico de la Parte I, que es un magnífico fruto de años de lectura, contacto con los máximos especialistas en el tema y reflexión propia, interesará especialmente a quienes quieran introducirse con mayor profundidad en el campo. La Parte II contiene la sistematización, profundamente analizada con instrumentos muy originales, de las observaciones y experiencias de su muy peculiar práctica docente y de la de otros. De tales experiencias ha obtenido luces que pueden iluminar extraordinariamente la de muchos otros profesores. La Parte III contiene propuestas muy originales para la formación de profesores y alumnos en el tema de su obra, que han sido ampliamente experimentadas por la autora. Matemática emocional constituye, sin duda, una obra extraordinariamente original que interesará a una gran variedad de lectores y que amplía muy substancialmente el panorama de la exploración del aprendizaje matemático.

MIGUEL DE GUZMÁN

Universidad Complutense de Madrid

Introducción

¿Son las matemáticas algo emocional? La gente suele decir que no, pero yo creo que sí. Un matemático es una persona y tiende a sentir emociones fuertes sobre qué parte de las matemáticas está dispuesto a soportar y, naturalmente, emociones fuertes sobre otras personas y las clases de matemáticas que le gustan.

Por ejemplo: «¿Qué prefieres, números o dibujos, símbolos o gráficas, álgebra o geometría?». Yo soy principalmente un hombre de números, y no sólo me ponen nervioso los dibujos, sino incluso la gente que los prefiere» (Paul R. Halmos, 1991: 34)

Matemática emocional es un libro que trata de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. Al igual que Halmos nosotros también creemos que el estilo matemático está relacionado con las emociones. Actualmente crece en la conciencia colectiva la necesidad de desentrañar los aspectos emocionales del conocimiento, en los que posiblemente haya que buscar la raíz de muchos fracasos de nuestra vida intelectual y, en particular, de nuestra educación.

Si hiciéramos un estudio de las palabras utilizadas en las discusiones del profesorado y de los investigadores sobre los factores de aprendizaje, «afectividad» y «motivación» serían las que encabezarían la lista. Este hecho pone de manifiesto que, en el ámbito de la enseñanza, se reconoce la gran influencia que las variables afectivas ejercen en la construcción del conocimiento de los y las estudiantes. No obstante, en la investigación escolar, el aprendizaje se ha medido por los logros académicos en los aspectos cognitivos. Aun reconociendo que los resultados afectivos, procedentes de la metacognición

y de la dimensión afectiva del individuo, determinan la calidad del aprendizaje, estos estudios no se han incorporado hasta hace relativamente poco tiempo. Hemos de esperar la década de los 80 para que gran parte de las investigaciones en Didáctica de las Matemáticas sobre procesos de aprendizaje comiencen a centrarse en estos aspectos, a los que se añade otra variable importante: el contexto sociocultural. Este nuevo enfoque pone de manifiesto el papel esencial que la dimensión afectiva juega en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

Es necesario tener en cuenta esta preocupación e insistir en la toma de conciencia de esta componente capital en la vida del alumnado. Desde nuestro punto de vista, queda aún bastante camino por recorrer, dado que, en la práctica, la integración de la perspectiva afectiva está por lograr en las situaciones de enseñanza y aprendizaje. Si echamos una ojeada al desarrollo teórico sobre distintas variables afectivas (motivación, actitudes, sentimientos, etc.) sus discursos son más contundentes y más matizados que sus propuestas de acción cotidiana en el aula. Parece urgente no sólo reflexionar sobre estas cuestiones sino presentar propuestas operativas que integren la dimensión afectiva en el aprendizaje. Ésta es la propuesta que ofrecemos a nuestros lectores con este libro.

La experiencia que se describe nace de la reflexión desarrollada en torno a la búsqueda de propuestas alternativas para estudiantes que fracasan en la matemática escolar y de nuestra experiencia en formación del profesorado. La investigación que realizamos fue una Tesis Doctoral sobre las influencias afectivas en el conocimiento de la matemática de poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social (Gómez-Chacón, 1997, 1999).

En este volumen hacemos una puesta al día de los aspectos teóricos de la dimensión afectiva en matemáticas. Mediante la utilización de datos empíricos, trataremos de:

Hacer explícito cuáles son los principales factores afectivos que entran en juego en el aprendizaje de la matemática, y cuándo y por qué aparecen las reacciones afectivas hacia la matemática y su aprendizaje en los estudiantes.

Establecer algunas relaciones significativas entre cognición y afectividad.

Presentar un programa de formación de profesores para la educación emocional en matemáticas.

Para ello, nos acercamos en la primera parte del libro a los planteamientos teóricos: el aprendizaje matemático desde la perspectiva afectiva, en los capítulos 1, 2 y 3; en ellos exploramos una gama de literatura desde distintos paradigmas relacionada con las Matemáticas y los factores afectivos (emociones, actitudes y creencias). Nuestro propósito es presentar elementos claves en la configuración de un marco teórico para trabajar esta dimensión en el aula. En la segunda parte intentamos dar respuesta a cuestiones que se plantean en la dimensión emocional de los estudiantes y en la utilización en el aula de esta perspectiva (capítulos 4, 5, 6, 7 y 8). Por último, en el capítulo 9 presentamos una propuesta de formación del profesorado para la alfabetización emocional en matemáticas, describiendo el programa elaborado: aspectos que dan concreción al enfoque desarrollado y módulos de aprendizaje.

¿En quién pensábamos mientras escribíamos el libro? En cualquier persona interesada en las dos áreas problemáticas descritas: Afectividad y Matemáticas. Este libro, más que requerir conocimientos matemáticos especializados, pide algún conocimiento de cuestiones educativas y didácticas, buena predisposición para criticar la práctica tradicional y un gran interés en el proceso creativo de resolución de problemas, aplicado al campo de la educación matemática. Pensamos que estos requisitos no excluyen a ningún grupo específico de personas.

El lector o la lectora que se dispone a leer un libro tiene varias motivaciones, intereses e incluso necesidades; por eso pensamos que puede ser útil sugerir varios itinerarios de lectura. Es lógico que una profesora o un profesor preocupado por las dificultades de aprendizaje de sus estudiantes y deseoso de explicar y dar respuesta a lo que sucede en su aula, comenzara por el capítulo 5 y demás capítulos de la parte segunda. Es una buena elección, sin duda, pero posiblemente necesitará, para poder abarcar el conjunto de la propuesta, leer el capítulo 1, Afectividad y matemáticas, y el capítulo 3, Configurar un marco teórico de la dimensión emocional en educación matemática, que pondrán serle de utilidad para aclarar la terminología y las finalidades del trabajo. Si el lector se cuestiona sobre los principios teóricos que sustenta un enfoque de la educación matemática desde la perspectiva emocional, deberá ir al capítulo 1, 2, y 3. Si su interés se centra, en cambio, en los aspectos de diagnóstico de los afectos y busca una formulación de un modelo de análisis para el estudio de la interacción entre cognición y afecto, deberá ir al capítulo 6 a buscar información y continuar con los capítulos 4, 5 y 7, donde encontrará distintos instrumentos para la evaluación de los afectos. Y si quiere conocer cómo se articula una propuesta de intervención y de formación del profesorado y del alumnado a partir de estos planteamientos, deberá ir al capítulo 9, en donde se desarrollan distintos módulos de aprendizaje.

Un libro es rara vez el trabajo de un solo individuo. Representa unas pocas ideas de un autor, difundidas, comprobadas y vivificadas por las personas de su entorno social. Lo mismo ocurre con este libro. Su inspiración, formulación y terminación han dependido del talento y apoyo de muchas personas, de las que sólo es posible reconocer la contribución de unas pocas. Quiero desde aquí agradecer su cooperación a los alumnos y alumnas que han pasado por el Centro Taller Fuencarral de la Asociación Norte Joven -taller de ebanistería- del curso 93-94 al curso 97-98, cuyos trabajos en las clases de matemáticas son el sustrato de este libro. Me hicieron pasar ratos muy agradables, además de proporcionarme datos estimulantes para el trabajo. Al profesorado que ha participado y experimentado desde 1994 la propuesta de intervención en la dimensión afectiva y que me ha permitido validarla como una propuesta de formación de profesores. También a quienes me alentaron en la investigación que originó este trabajo, especialmente a Camino Cañón de la Universidad

Pontifica de Comillas y Presidenta de la Asociación Norte Joven cuando este estudio se inicio; a D. B. McLeod, profesor de la Universidad del Estado de San Diego (USA) y especialista en afecto y matemáticas, cuyas aportaciones bibliográficas y los dos encuentros mantenidos con él, al inicio y final de este trabajo, me proporcionaron una orientación inestimable; a A. D. Schliemann, actualmente profesora de la Universidad de Tufcs (USA), quien me invitó a trabajar con ella y su equipo en la Universidad Federal de Pernambuco (Brasil), sus trabajos sobre cómo la gente aprende y usa las matemáticas en situaciones fuera del contexto escolar y sus estudios sobre estrategias informales de «niños de la calle» fueron para mí de gran ayuda; a Rosa Aparicio, profesora de Sociología de la Universidad Pontificia de Comillas, especialista en el tema de identidad social, quien con su crítica y su conocimiento dio impulsos a mi trabajo; a Miguel de Guzmán, de la Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Complutense, que ha estado también en la gestación de este trabajo y ha tenido la amabilidad de escribir el Prólogo. Por último a mis colegas del IEPS, que me han animado a escribir este libro; a Virginia Fernández Aguinaco por su ayuda en algunos aspectos técnicos con el ordenador y a Rufina Gutiérrez, a Mª Dolores de Prada y a Malén Álvarez que leyeron el manuscrito y me hicieron acertadas observaciones.

Parte I

1. Afectividad y matemáticas

La enseñanza de la matemática está sufriendo profundos cambios en el ámbito escolar en diferentes países. Especialmente el concepto de matemática escolar y su enseñanza. Esta disciplina cada vez se concibe menos como un sistema estático y sus objetivos se van ampliando desde esta extensión de la visión del quehacer matemático.

Dentro de la investigación escolar, el aprendizaje se viene midiendo por los logros académicos de los aspectos cognitivos. Aun reconociendo que los resultados afectivos, procedentes de la metacognición y dimensión afectiva del individuo, determinan la calidad del aprendizaje, a menudo este aspecto se ha dejado de lado. A finales de la década de los 80, gran parte de las investigaciones en Didáctica de las Matemáticas sobre los procesos de aprendizaje comenzaron a centrarse en estos aspectos, a los que se añade la importancia del contexto sociocultural en el aprendizaje de la matemática (D'Ambrosio, 1985, Bishop, 1988, Mellin-Olsen 1987, Lerman, 1996). Este nuevo enfoque de la dimensión afectiva, auspiciado en gran medida por los trabajos del educador matemático McLeod (1988, 1992, 1994)[1], pone de manifiesto que las cuestiones afectivas juegan un papel esencial en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, y que algunas de ellas están fuertemente arraigadas en el su- jeto y no son fácilmente desplazables por la instrucción.

Cuando nos acercamos al tema de afectividad y matemáticas nos podemos hacer las siguientes preguntas:

Qué es la dimensión afectiva en matemáticas.

Cuál es el significado de los afectos en la actividad matemática.

Qué tipo de enseñanza es más optima desde el punto de vista de la dimensión afectiva.

Cuál es, actualmente, el interés del tema en la investigación. A lo largo del libro se tratará de dar respuesta a estas cuestiones.

EL CONCEPTO CENTRAL: DOMINIO AFECTIVO

Un problema persistente en la comprensión del afecto en la enseñanza y aprendizaje de la matemática ha sido encontrar una definición clara de qué es el afecto o el dominio afectivo. La definición que se ha utilizado más comúnmente es la usada por el equipo de educadores[2] de Taxonomía de los objetivos de la educación: ámbito de la afectividad (Krathwohl, Bloom, y Masia, 1973). En esta definición, el dominio afectivo incluye actitudes, creencias, apreciaciones, gustos y preferencias, emociones, sentimientos y valores. Ejemplos de investigaciones que han utilizado esta definición son los de Aiken (1970), Kulm (1980), Reyes (1984), aunque estos autores se han centrado más en estudio de las actitudes que en analizar y describir las componentes del domino afectivo.

H. A. Simon (1982) en el Simposio Carnegie-Mellon sobre Afecto y Cognición examina la distinta terminología usada para describir el domino afectivo, sugiriendo que se utilice el término afecto como un término general. En esta misma línea McLeod (1989) usa el termino dominio afectivo «para referirse a un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición» (p. 245) e

incluye como descriptores específicos de este dominio las actitudes, creencias y emociones.

También desde el ámbito francófono las investigaciones más recientes definen como dominio afectivo «una categoría general donde sus componentes sirven para comprender y definir el dominio. Las componentes son las actitudes y los valores; el comportamiento moral y ético; el desarrollo personal; las emociones (entre las cuales sitúan la ansiedad) y los sentimientos; el desarrollo social; la motivación y finalmente la atribución» (Lafortune y Saint-Pierre, 1994: 45).

Hart (1989) y H. A. Simon (1982) indican que describir el dominio afectivo no es una tarea fácil, dado que los términos tienen significados diferentes en el ámbito de la psicología o en el de la educación matemática e incluso dentro del mismo campo utilizando la misma terminología no se estudia el mismo fenómeno, por ejemplo, la ansiedad, que en algunos casos se describe como una emoción intensa y en otros como respuesta actitudinal.

Para nosotros, el término dimensión afectiva se usará tal como lo definen McLeod (1989, 1992), Krathwohl y otr. (1973): un extenso rango de sentimientos y humores (estados de ánimo) que son generalmente considerados como algo diferente de la pura cognición. En nuestra definición consideramos no sólo los sentimientos y las emociones como descriptores básicos, sino también las creencias, las actitudes, los valores y las apreciaciones.

DESCRIPTORES BÁSICOS: CREENCIAS, ACTITUDES Y EMOCIONES

Las creencias matemáticas son una de las componentes del conocimiento

subjetivo implícito del individuo sobre las matemáticas y su enseñanza y aprendizaje. Dicho conocimiento está basado en la experiencia. Las concepciones que se entienden como creencias conscientes son distintas de las creencias básicas, que son a menudo inconscientes y cuya componente afectiva está más enfatizada. Se define, por tanto, en términos de experiencias y conocimientos subjetivos del estudiante y del profesor. Las creencias del estudiante se categorizan en términos del objeto de creencia: creencias acerca de la matemática (el objeto); acerca de uno mismo; acerca de la enseñanza de la matemática; y creencias acerca del contexto en el cual la educación matemática acontece (contexto social) (McLeod, 1992). Este autor señala dos categorías de las creencias que principalmente parecen tener influencia en los aprendices de matemáticas. Creencias acerca de las matemáticas como disciplina que los estudiantes desarrollan. Estas creencias generalmente involucran poca componente afectiva, pero constituyen una parte importante del contexto en el que el afecto se desarrolla. Una segunda categoría se refiere a las creencias del estudiante (y del profesor) acerca de sí mismo y su relación con la matemática; tiene una fuerte componente afectiva, e incluye creencias relativas a la confianza, al autoconcepto, y a la atribución causal del éxito y fracaso escolar. Son creencias estrechamente relacionadas con la noción de metacognición y autoconsciencia (McLeod, 19896).

Relativo al concepto de actitud en la educación matemática los educadores matemáticos han usado «actitud» con una definición menos clara que los psicólogos. Se puede observar, a través de los instrumentos de medida, que estos son diseñados para medir componentes específicas de la actitud (McLeod, 1989a):

percepción del estudiante ante la utilidad de las matemáticas

autoconcepto del estudiante o confianza respecto a las matemáticas

percepción de la matemática desde el punto de vista de los alumnos, de sus

padres, de los profesores (no tiene componente emocional)

ansiedad (fuerte componente emocional)

Entendemos la actitud como una predisposición evaluativa (es decir, positiva o negativa) que determina las intenciones personales e influye en el comportamiento. Consta, por tanto, de tres componentes: una cognitiva que se manifiesta en las creencias subyacentes a dicha actitud, una componente afectiva que se manifiesta en los sentimientos de aceptación o de rechazo de la tarea o de la materia y una componente intencional o de tendencia a un cierto tipo de comportamiento. Esta definición que plantea Hart (1989), es de tipo general y es válida para cualquier tipo de actividad, se cual sea su objeto. Si el objeto es la matemática, se pueden distinguir dos grandes categorías (NCTM, 1989, Callejo, 1994):

actitudes hacia la Matemática

actitudes matemáticas

Las actitudes hacia la Matemática se refieren a la valoración y el aprecio de esta disciplina y al interés por esta materia y por su aprendizaje, y subrayan más la componente afectiva que la cognitiva; aquélla se manifiesta en términos de interés, satisfacción, curiosidad, valoración, etc...

Las actitudes que comprenden este grupo pueden referirse a cualquiera de los aspectos siguientes:

Actitud hacia la matemática y los matemáticos (aspectos sociales de la matemática).

Interés por el trabajo matemático, científico.

Actitud hacia las matemáticas como asignatura.

Actitud hacia determinadas partes de las matemáticas.

Actitud hacia los métodos de enseñanza.

El Diseño Curricular Base de matemáticas español al incidir en los contenidos actitudinales señala dentro de esta categoría las actitudes referentes a la apreciación de las matemáticas: apreciar su utilidad para resolver problemas de la vida cotidiana, por sus aplicaciones a otras ramas del conocimiento, y también por la belleza, potencia y simplicidad de sus lenguajes y métodos propios.

Las actitudes matemáticas, por el contrario, tienen un carácter marcadamente cognitivo y se refieren al modo de utilizar capacidades generales como la flexibilidad de pensamiento, la apertura mental, el espíritu crítico, la objetividad, etc., que son importantes en el trabajo en matemáticas. En el estándar 10 de la NCTM (1989/1991) se afirma en relación a esta categoría:

«La actitud matemática es mucho más que una afición por las matemáticas. A los alumnos podrían gustarles las matemáticas pero no demostrar el tipo de actitudes que se indican en este estándar [se refiere a la flexibilidad, el espíritu crítico...]. Por ejemplo, a los alumnos podrían gustarles las matemáticas y a la vez creer que la resolución de problemas constituye siempre la búsqueda de una respuesta correcta de la manera correcta. Estas creencias, a su vez, influyen sobre sus acciones cuando se enfrentan a la resolución de un problema. Aunque estos alumnos tengan una disposición positiva hacia las matemáticas, no muestran sin embargo los aspectos esenciales de lo que venimos llamando actitud matemática» (NCTM, 1991: 241).

Por el carácter marcadamente cognitivo de la actitud matemática, para que estos comportamientos puedan ser considerados como actitudes hay que tener en cuenta la dimensión afectiva que debe caracterizarlos, es decir, distinguir entre lo que un sujeto es capaz de hacer (capacidad) y lo que prefiere hacer (actitud).

En el Diseño Curricular Base, en relación a esta categoría, se destacan las actitudes referentes a la organización y hábitos de trabajo: la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad en la formulación de conjeturas, la flexibilidad para cambiar el propio punto de vista, la autonomía intelectual para enfrentarse con situaciones desconocidas y la confianza en la propia capacidad de aprender y de resolver problemas.

Las emociones son respuestas organizadas más allá de la frontera de los sistemas psicológicos, incluyendo lo fisiológico, cognitivo, motivacional y el sistema experiencial. Surgen en respuesta a un suceso, interno o externo, que tiene una carga de significado positiva o negativa para el individuo. La clase de valoraciones relacionadas con el acto emocional sigue al acontecimiento de alguna percepción o discrepancia cognitiva en la que las expectativas del sujeto se infringen. Tales expectativas son expresiones de las creencias de los estudiantes acerca de la naturaleza de la actividad matemática, de sí mismos, y acerca de su rol como estudiantes en la interacción en la clase. Las creencias de los estudiantes, que parecen ser un aspecto crucial en la estructuración de la

realidad social del aula -dentro de la que se enseña y aprende-, hacen derivar el significado de los actos emocionales. Más adelante ilustraremos cómo el estudio de las prácticas sociales, de las condiciones culturales, puede ayudar a dar significado a las reacciones emocionales de los individuos en el aula; éstas están estrechamente ligadas a ciertos valores y a la definición de la identidad social del sujeto (Gómez-Chacón, 1997).

SIGNIFICADO DE LOS AFECTOS EN MATEMÁTICAS

Distintos investigadores han puesto de manifiesto que los afectos (emociones, actitudes y creencias) de los estudiantes son factores claves en la comprensión de su comportamiento en matemáticas. El papel central que desempeñan las creencias (p. e. Schoenfeld, 1985 y 1992; Frank 1988; Garofalo, 1989[3]) y las emociones (McLeod, 1992, Gómez-Chacón, 1997) en el éxito o fracaso en matemáticas ha sido apuntado por distintos didactas de la matemática. Los aspectos más destacados relativos a las consecuencias de los afectos son

El impacto poderoso que tienen en cómo los alumnos aprenden y utilizan las matemáticas. Los afectos establecen el contexto personal dentro del cual funcionan los recursos, las estrategias heurísticas, y el control al trabajar la matemática.

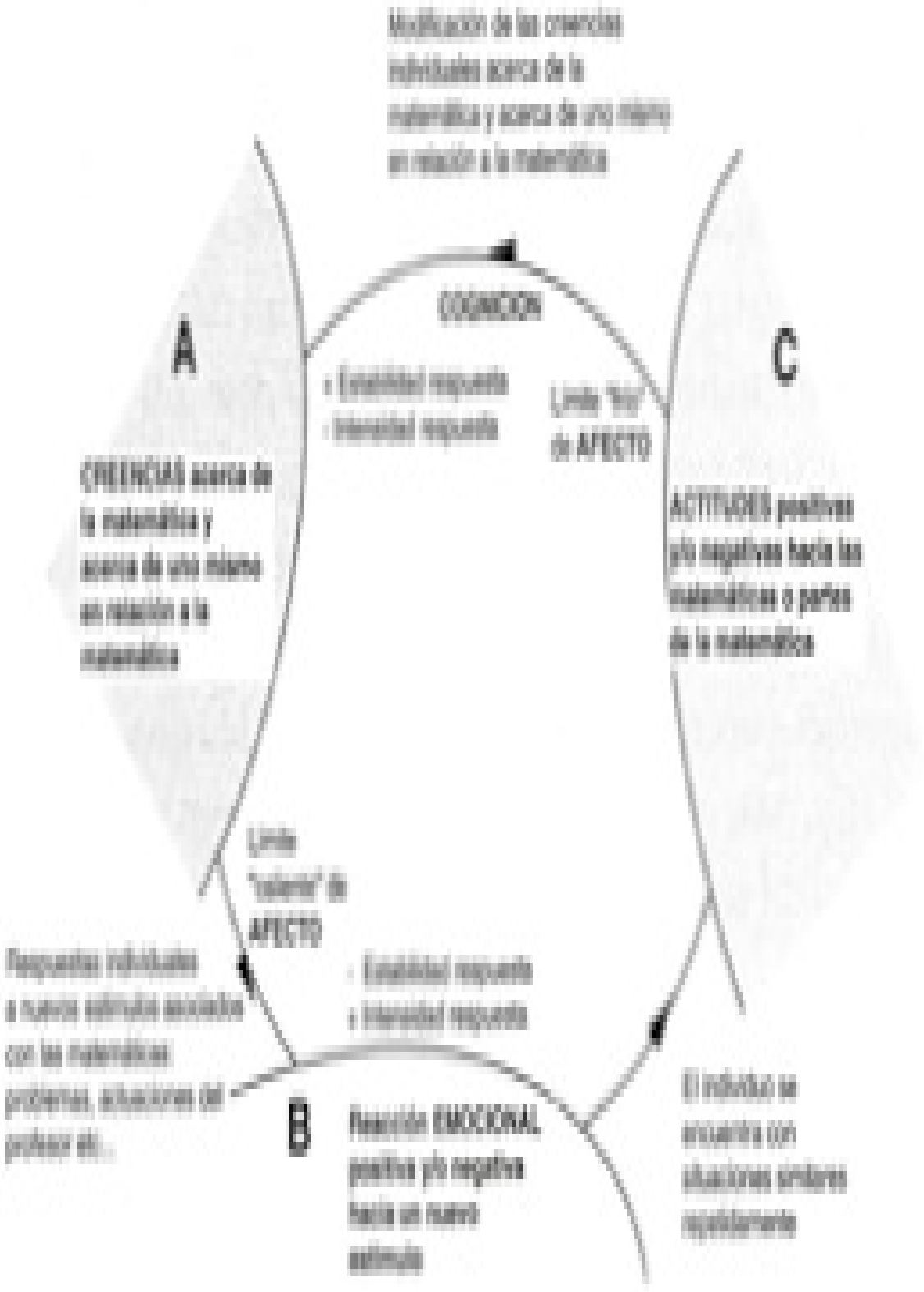
La influencia en la estructura del autoconcepto como aprendiz de matemáticas. Las interacciones que se producen con el sistema cognitivo.

La influencia en la estructuración de la realidad social del aula.

El obstáculo que son para un aprendizaje eficaz. Los alumnos que tienen creencias rígidas y negativas acerca de la matemática y su aprendizaje, normalmente son aprendices pasivos y, a la hora del aprendizaje, ponen más énfasis en la memoria que en la comprensión.

La relación que se establece entre afectos -emociones, actitudes y creencias- y aprendizaje es cíclica: de una parte, la experiencia que tiene el estudiante al aprender matemáticas le provoca distintas reacciones e influye en la formación de sus creencias.

Por otra, las creencias que sostiene el sujeto tienen una consecuencia directa en su comportamiento en situaciones de aprendizaje y en su capacidad para aprender.


Modificación de las creencias individuales acerca de la matemática y acerca de uno mismo en relación a la matemática
COGNICIÓN
A
C
+ Estabilidad respuesta
- Intensidad respuesta
Límite "frío" de AFECTO
CREENCIAS acerca de la matemática y acerca de uno mismo en relación a la matemática
ACTITUDES positivas y/o negativas hacia las matemáticas o partes de la matemática
Límite "caliente" de AFECTO
- Estabilidad respuesta
+ Intensidad respuesta
Respuestas individuales a nuevos estímulos asociados con las matemáticas: problemas, situaciones del profesor etc...
B
Reacción EMOCIONAL positiva y/o negativa hacia un nuevo estímulo
El individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente

El estudiante, al aprender matemáticas, recibe continuos estímulos asociados con las matemáticas -problemas, actuaciones del profesor, mensajes sociales, etc.- que le generan cierta tensión. Ante ellos reacciona emocionalmente de forma positiva o negativa. Esta reacción está condicionada por sus creencias acerca de sí mismo y acerca de las matemáticas. Si el individuo se encuentra con situaciones similares repetidamente, produciéndose la misma clase de reacciones afectivas, entonces la activación de la reacción emocional (satisfacción, frustración, etc.) puede ser automatizada, y se «solidifica» en actitudes. Estas actitudes y emociones influyen en las creencias y colaboran a su formación (Gómez-Chacón, 1997a).

Los afectos hacia la matemática como sistema regulador

Los afectos hacia las matemáticas forman un sistema regulador de la estructura de conocimiento del estudiante. Dentro de este marco el individuo actuará, pensará, y orientará su ejecución. Por ejemplo, si a un alumno que entiende la matemática como cálculo, éste se le continua enfatizando en su etapa de primaria, en el futuro se resistirá a tareas que demanden pensar, manifestando miedos, desánimo y ganas de abandonarlas, con poca efectividad en el abordaje y con gran dificultad. Por tanto, conocer apropiadamente hechos, algoritmos y procedimientos no es suficiente para garantizar el éxito en este sujeto. Sus dificultades de aprendizaje radican en las creencias que tiene acerca de la matemática y acerca de sí mismo. Creencias que configuran su perspectiva matemática.

El aprendizaje es una actividad mediada por otros (profesores y alumnos) y se desarrolla en un marco escolar con características específicas. Autores como Pehknonen (1996), Martha Frank (1985), Gómez-Chacón (1997) han planteado distintos esquema de los factores que influyen en el comportamiento del estudiante en la resolución de problemas. La asunción progresiva de

responsabilidad del alumno en la planificación, en el control del proceso de aprendizaje y en la evaluación, supone necesariamente tener en cuenta la regulación de los sentimientos, actitudes y creencias. Los alumnos actúan dentro de una compleja red de influencias (Underhill (1990) habla de redes de creencias). Por ejemplo los profesores de matemáticas, los alumnos, los padres, tienen su perspectiva de matemáticas y de su enseñanza y aprendizaje. Estas creencias afectan a las creencias del aprendiz y usualmente no siempre en la misma dirección. La toma de conciencia de la actividad emocional es un instrumento de control personal, un poderoso mediador en las relaciones con otros y un elemento clave de la autorregulación del aprendizaje en el aula.

Los afectos hacia la matemática como un indicador

Hay otro significado práctico de los afectos. La perspectiva matemática en la que se sitúa el estudiante, sus emociones, sus actitudes pueden constituir un indicador efectivo de la situación de aprendizaje que de otra forma no sería observable.

A partir de la perspectiva matemática que expresa el alumno, de las creencias que transmite, se puede obtener una buena estimación de las experiencias que ha tenido de aprendizaje y del tipo de enseñanza recibida. Con ello obtenemos un método indirecto de evaluar la instrucción a diferentes niveles. Se puede detectar la perspectiva profesional del profesor, la experiencia pasada como estudiante y la sensibilidad social correspondiente al contexto en el que se desarrolla la enseñanza.

Los afectos hacia la matemática como fuerzas de inercia

Si se desea mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática parece conveniente tener en cuenta los factores afectivos de alumnos y profesores. Las emociones, actitudes y creencias actúan como fuerzas impulsoras de la actividad matemática. En muchos de los casos actúan como fuerzas de resistencia al cambio.

Los conocimientos subjetivos tienen una raíz profunda y un grado de estabilidad fuerte. Por ejemplo, si un profesor piensa que lo mejor para el aprendizaje de la matemática es trabajar rutinas y algoritmos, la enseñanza que imparta se centrará en estos aspectos. Este fenómeno viene siendo observando y estudiado desde hace años por varios investigadores. Afirman que diferentes filosofías de la enseñanza de la matemática (sistema de creencias) permiten distintas prácticas de enseñanza en el aula (Lerman, 1983; Ernest, 1991; Carrillo, 1996). Estos estudios tratan de ver cómo ayudar al profesor a extender su propio conocimiento didáctico.

También la perspectiva de los estudiantes debe ser mejorada. Si ellos tienen una determinada creencia acerca de cómo debe ser el aprendizaje, plantearán resistencia ante otra aproximación, manifestando reacciones emocionales negativas. Es importante plantear intervenciones que ayuden a los alumnos a salir del estado de bloqueo ante la actividad matemática.

Los afectos hacia la matemática como vehículos del conocimiento matemático

Los afectos como vehículos que sirven para conducir o transmitir fácilmente el conocimiento matemático, tienen un carácter diagnóstico. Habitualmente el profesorado trata de buscar razones que justifiquen por qué los estudiantes «fallan» al aprender la matemática. Las dificultades que comporta tanto aprender como enseñar matemáticas pueden tener su origen en las actitudes de los

alumnos hacia la matemática, en la naturaleza de esta ciencia, en el lenguaje y la notación matemática y en el modo de aprender los alumnos. Parece pertinente no sólo ahondar cada vez más en la exigencias cognitivas para el aprendizaje, sino también, muy especialmente, en las exigencias afectivas.

Se han realizado algunos estudios para investigar la imagen que los estudiantes y los adultos tienen de las Matemáticas y de los sentimientos que esta disciplina genera en ellos, lo cual puede servir de referencia para hacer una crítica de ciertos métodos y también para dar luz sobre algunas estrategias que deben utilizar en el aula.

DESARROLLAR LA DIMENSION AFECTIVA

La mayoría de las investigaciones sobre factores afectivos se han orientado a poner de manifiesto cuáles son las creencias, actitudes y emociones de los estudiantes en la resolución de problemas. Son más escasas las que se realizan para buscar estrategias de instrucción que incorporen la dimensión emocional del sujeto y delimiten los factores que más influyen en una intervención eficaz.

Con objeto de desarrollar una enseñanza óptima desde el punto de vista de las creencias, modelos como los de Ernest (1989) y el de Thompson (1992) pueden tomarse en consideración. Algunos de los aspectos que resaltan estos autores para ser trabajados son la dimensión de autoridad compartida entre estudiante y profesor y algunos elementos que condicionan la construcción de la comunidad matemática en el aula.

Los datos de estudios empíricos nos muestran la considerable mejora que supone para la competencia emocional el abordar en el curriculum los siguientes aspectos (Gómez-Chacón, 1997a):

factores afectivos y creencias acerca de la naturaleza de la matemática

matemáticas y cultura: las matemáticas como conocimiento cultural

la influencia de la historia personal en las actitudes y apreciaciones

interacción entre cognición y afecto

el autoconcepto del alumno como aprendiz de matemáticas

Un desarrollo óptimo de la dimensión afectiva en el aula de matemáticas requiere aportar modelos de situaciones que permitan descubrir y liberar creencias limitativas del alumnado, incorporar la experiencia vital y estimar la emoción y el afecto como vehículos del conocimiento matemático. Todo esto demanda que el profesor se forme en aspectos matemáticos y didácticos específicos para ello -relativos al área de conocimiento de la sociología y psicología de la Educación Matemática- y realice experiencias de aula que contribuyan al desarrollo de los afectos como vehículos del conocimiento matemático.

INTERÉS ACTUAL DEL TEMA EN INVESTIGACIÓN

Los afectos, un tema básico para matemáticas

Los sistemas de creencias en matemáticas son uno de los temas básicos en el estudio de esta ciencia. De forma específica, en su historia y su filosofía. La matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante: se modifica de manera rápida y hasta turbulenta en sus propios contenidos. Y aún en su propia concepción profunda, aunque de modo más lento. Los cambios han obedecido a diversos factores entre los que cabría destacar los sociológicos y los epistemológicos. Estos últimos plantean la visión de las Matemáticas tanto como disciplina científica y de las matemáticas escolares, así como el modo de acceso a su conocimiento. El libro La matemática: creación y descubrimiento de C. Cañón (1993), es un claro ejemplo de este tipo de investigación en el que se ha rastreado históricamente respuestas a preguntas como: el quehacer matemático, ¿es creación del espíritu humano o descubrimiento de un mundo de objetos y relaciones preexistentes?; ¿la matemática es una ciencia empírica?; ¿los resultados matemáticos están condicionados por el contexto sociocultural en que surgen?; ¿cuál es el papel del lenguaje en la actividad matemática? La autora va aportando claves de respuesta a las cuestiones, presentando las épocas, corrientes y autores principales del pensamiento sobre las matemáticas. La enseñanza de las matemáticas no es ajena a las concepciones acerca de lo que es el conocimiento matemático. Muchas de las ideas sobre esta materia están enraizadas en las distintas visiones de la Filosofía de la Matemática. Por ello, es importante ayudar al profesorado a confrontarse con las propias concepciones epistemológicas de la matemática que indudablemente influyen en las prácticas de enseñanza.

Los afectos, un tema básico para la educación matemáticas

El desarrollo de estudios sobre cómo son los procesos de aprendizaje de los estudiantes y sus implicaciones en la práctica instruccional cada vez son más relevantes. Como hemos indicado, en esta última década se ha puesto énfasis especial en poner de manifiesto el papel de los factores afectivos en el aprendizaje de la matemática (McLeod, 1992; Gómez-Chacón, 1995, 1997).

La importancia y la insistencia dada al tema de los afectos es, hoy en día, asumida y aceptada por el profesorado cada vez más dispuesto a reconocerlas como elementos de indiscutible valor e interés en el seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Durante una larga época los estudios sobre dimensión afectiva en matemáticas estuvieron reducidos al estudio de actitudes, en estas dos últimas décadas se ha ampliado al estudio de creencias y reacciones emocionales (McLeod, 1994). Se han realizado algunas propuestas operativas relativas a la intervención de forma planificada, sistematizada y evaluativa en motivación, creencias irrealistas, métodos de trabajo para reducir ansiedad (Lafortune, 1992, Lafortune y St. Pierrre, 1994).

La dimensión afectiva entre las principales líneas actuales de investigación en matemáticas

Están surgiendo nuevas propuestas para investigar sobre afectividad y matemáticas que vienen marcadas por abordajes metodológicos distintos. La influencia de la ciencia cognitiva en autores como Goldin (1988) y McLeod (1988) ha proporcionado cambios importantes en la orientación teórica, pero otros estudiosos del tema han comenzado a proporcionar nuevos conceptos que pueden ser muy productivos en esta línea de investigación. Las recientes aproximaciones antropológicas en investigación educativas, empiezan a tener un impacto significativo en la investigación en afecto. Por ejemplo Hart y Allexsaht-Snider (1996) argumentan que el contexto socio cultural de aprendizaje ha recibido poca atención en cuestiones afectivas; en su trabajo de fundamentación combinan la perspectiva de la antropología educativa, teorías de la motivación, e investigación en educación matemáticas. Sugieren que la

investigación en afecto debería analizarse más unida a la organización social de la escuela, así como también al aprendizaje específico de clase. En sus análisis sobre cuestiones afectivas relativas al aprendizaje, estos autores formulan la hipótesis de que nociones de «pertenencias» y resistencias» son centrales en el estudio de la motivación, particularmente en relación a las cuestiones de igualdad y diversidad en educación matemática y, tratan de apuntar de cara a una conceptualización teórica algunos elementos de discontinuidad cultural y motivación.

En el presente libro también describiremos (capítulos 5, 6 y 7) algunos estudios de casos de estudiantes que nos permitan entender como la construcción del conocimiento en el aula va más allá de la interacción del profesor y estudiantes, situándose en una más amplia interacción entre los estudiantes mismos en el entorno social y cultural de la clase. Consideramos crucial que los profesores de matemáticas sean conscientes de cómo el aprendizaje de esta disciplina está ligado al lenguaje, la interacción social y el contexto cultural.

2 No pretendemos dar una panorámica exhaustiva de estudios sobre afectividad en Educación Matemática. En el presente trabajo nos limitaremos a la opción elegida en la investigación.

1 No pretendemos dar una panorámica exhaustiva de estudios sobre afectividad en Educación Matemática. En el presente trabajo nos limitaremos a la opción elegida en la investigación.

0 Para más ampliación sobre el tema de creencias en la enseñanza y aprendizaje de la matemática se puede consultar la recopilación bibliográfica realizada por Penkonned y Tiirner (1996).

2. Emociones y matemáticas

En este libro no trataremos de abarcar todos los factores afectivos que entran en juego en el aprendizaje de la matemática. Nos centraremos en las emociones y en las creencias, siempre con relación a la reacción emocional[4].

En la comunidad científica se ha puesto de relieve la necesidad de articular en las investigaciones en afecto estos dos aspectos:

«Las creencias proporcionan una parte importante del contexto dentro del cual se desarrollan las respuesta actitudinal y emocional hacia la matemática (Mandler, 1984). Necesitamos establecer conexiones fuertes entre investigación en creencias e investigación en otros aspectos del domino afectivo relativos al aprendizaje de la matemática.» (McLeod, 1990: 19)

Si son escasos los estudios sobre dimensión afectiva y aprendizaje de la matemática, aún más raros son los relativos al estudio de la emoción. Las razones que parece han frenado a éstos son por una parte la gran dificultad de su diagnóstico y de no disponer de instrumentos adecuados para ello, y de otro lado la dificultad de ubicarlo en un marco teórico:

«La falta de atención a la emoción es probablemente debida al hecho de que la investigación en cuestiones afectivas -en su mayor parte- ha buscado factores actitudinales que son estables y que se pueden medir mediante cuestionarios. No obstante ha habido estudios dirigido a los procesos involucrados en el aprendizaje de la matemática, alguno de ellos ha prestado atención a las emociones. Sin embargo, nunca ha jugado un papel relevante en las

investigaciones sobre el dominio afectivo en matemáticas. El mayor problema ha sido la falta de un marco teórico dentro del cual interpretar el rol de las emociones en el aprendizaje de la matemática. La teoría de Mandler puede ser un buen punto de partida para construir ese marco teórico ...» (McLeod, 1990: 21)

En este capítulo presentamos una breve panorámica de los enfoques teóricos que sirven de fundamento al planteamiento de la problemática de investigación en la dimensión afectiva en didáctica de las matemáticas. Se trata aquí de explicitar algunos aspectos terminológicos, modelos, conceptos, teorías y métodos relativos al dominio afectivo ya trabajados por la comunidad científica, que consideramos de interés para un debate sobre los criterios y propuestas que deben guiar un objetivo de alfabetización emocional en la enseñanza de la Matemática.

Una persona alfabetizada emocionalmente en matemáticas es aquella que ha desarrollado su inteligencia emocional en este contexto, que ha logrado una forma de interaccionar con este ámbito, y que tiene muy en cuenta los sentimientos y emociones propios y ajenos. La alfabetización emocional engloba habilidades tales como el control de los impulsos y fobias en relación a la asignatura (lo cual permite desarrollar la necesaria atención para que se logre el aprendizaje) la autoconciencia, la motivación, el entusiasmo, la perseverancia, la empatía, la agilidad mental, etc. Algunos de los principios teóricos que aquí se exponen sustentan nuestra propuesta y pueden ser de utilidad para quien quiera interpretar qué conlleva una alfabetización emocional, tanto en el ámbito de la práctica educativa como en el de la investigación.

TEORÍAS PSICOLÓGICAS, TEORÍAS SOCIOLÓGICAS Y EMOCIÓN

En la actualidad asistimos, en psicología, a un auge del interés por el estudio de las emociones, con una tendencia inflacionaria en las publicaciones que tratan de analizar este aspecto, largo tiempo olvidado (Lewis y Haviland, 1993). Se ha acuñado el termino de Ciencia Afectiva (Ekman y Davidson, 1994) para designar la ciencia que estudia los fenómenos afectivos en los 90, especialmente el de la emoción.

Cualquier intento de revisar la producción en torno a las emociones produce dispersión y numerosos conflictos. Junto al resurgir de las teorías neo-darwinistas (que se centran en los aspectos biológicos y expresivo-faciales de las emociones) encontramos teorías cognitivas que, en ocasiones, no harán sino aplicar sus modelos de procesamiento cognitivo a este área, considerando las emociones como un periodo de cales procesos. El construccionismo social, el interaccionismo simbólico y los autores hermenéuticos replantearán el problema del enfoque individualista dominante y señalarán la necesidad de abordar la emoción como un producto de procesos de interacción social, juegos simbólicos de lenguaje, y/o regulaciones sociales. Otros autores resaltarán la importancia de las dimensiones estructurales y, en fin, aún habrá quien trate de aunar este panorama disperso.

Influencias en el ámbito de la matemática

Han sido muchas las teorías psicosociales que han surgido para explicar la emoción. Sin embargo son escasas las que en su modelo han considerado el ámbito matemático. La excepción ha sido el sociocognitivo Mandler (1989a).

Una síntesis de la revisión realizada sobre distintas investigaciones efectuadas sobre la emoción en educación matemática en relación con las teorías sobre la emoción (psicológicas y sociales) se presentan en el Cuadro 2.1. En ellos se destaca, también, qué concepción subyace sobre la naturaleza de la emoción y la terminología al uso.

Se puede observar que las tendencias cognitivista (sociocognitiva) y constructivista dominan como sustrato teórico en el estudio de la emoción. Explican la emoción como la interrupción de un plan y como resultado de una serie de procesos cognitivos: evaluación de la situación, atribución de causalidad, evaluación de expectativas y de conformidad con las normas sociales, evaluación de expectativas y objetivos.

Las teorías cognitivas de la emoción postulan, por un lado, una serie de procesos cognitivos (evaluativos, atributivos, etc.) que se sitúan entre la situación estímulo y la respuesta emocional; por otro, estudian los contenidos subjetivos (representaciones cognitivas y afectivas) que se manifiestan en la reacción emocional (experiencia subjetiva).

Las diferencias más significativas entre la perspectiva cognitiva y constructivista radican en la forma de conceptualizar la naturaleza de la emoción, en la importancia de la estructura social y cultural en la determinación del estado afectivo, y en la diferencia que establecen entre la concepción de la emoción como estado o como acto. En los próximos apartados se desarrollarán con más amplitud estos aspectos.

AUTORES Y FECHAS	TEORIAS SOBRE LA EMOCION (Autores de referencia)	CONCEP-CION DE EMOCION	DENOMINA CION	TIPO DE INVESTIGACION	METODO
Buxton (1981)	Ciencia Cognitiva. Skemp (1979)	Emoción como estado.	Respuesta emocional.	Estudio en adultos de las emociones negativas hacia la matemática. Desarrolla un modelo de inteligencia para explicar los mecanismos del pánico.	Entrevistas en profundidad. Observación durante el desarrollo de la actividad matemática. Grabaciones.
Mason, Burton, Stacey (1982)	Ciencia Cognitiva.	Sensaciones mientras discurre el razonamiento; estados psicológicos.	Estado emocional. Instantánea emocional.	Satisfacción del ¡Aja! en resolución de problemas. Sugerencias acerca de cómo los estudiantes pueden anticipar la experiencia emocional positiva relativa al aprendizaje de la matemática. Modelo de instrucción en resolución de problemas.	
McLeod (1985, 1988, 1989, 1990, 1992, 1994) McLeod y Adams (1989) McLeod y otros (1989) McLeod y otros (1990) McLeod y otros (1993)	Ciencia Cognitiva. Mandler (1975, 1984, 1989) Ortony, Clore y Collins (1987) Kagan (1978) Snow y Farr (1987)	La clase de afecto más visceral, una respuesta que es intensa pero de relativa corta duración.	Respuesta emocional. Emoción.	Revisión bibliográfica Configurar un marco teórico para el afecto en resolución de problemas. Interacción cognición y afecto. Las diferencias entre las reacciones emocionales de expertos y novatos.	Entrevistas. Gráfica emocional. Grabaciones audiovisuales en vídeo (estudios de laboratorio).
Goldin (1988a, 1988b) Debellis y Goldin (1991, 1993)	Ciencia Cognitiva. Izard (1979) McLeod (1985, 1988) Rogers (1983) Zajonc (1980)	Cambios de estado de sentimientos durante la resolución de problemas.	Estado emocional y sentimientos. Afecto local. Afecto global.	Estudios longitudinales en primaria y secundaria sobre los cambios de estados emocionales en el comportamiento matemático. Análisis de metodologías y técnicas para la identificación de la interacción afecto cognición.	Grabaciones en vídeo de entrevistas clínicas. Observación de la expresión verbal, gestual y facial. Utilización del Maximally Discriminative Facial Movement Coding System (MAX).

Cuadro 2.1. Investigaciones en Educación Matemática y teorías de la emoción.

AUTORES Y FECHAS	TEORIAS SOBRE LA EMOCION (Autores de referencia)	CONCEP-CION DE EMOCION	DENOMINA CION	TIPO DE INVESTIGACION	METODO
Cobb, Yackel y Wood (1989)	Constructivismo Social e Interaccionismo Simbólico. Averill (1986) Armon-Jones (1986) Mandler (1989)	Comideran la emoción como acto. La emoción como acto reconocer la representación de emociones, las cuales expresan las valoraciones y evaluaciones relativas a alguna norma o valor. Valoración de un objeto o situación que está influenciado por el orden social.	Acto emocional. Norma Social.	Estudios sobre afecto y enseñanza. Analizar ejemplos de actos emocionales ocurridos en la clase de matemáticas de Infantil y Primaria. Tomar en cuenta cómo los estudiantes desarrollan creencias y valores y cómo llegan a ser intelectualmente autónomos en matemáticas. Describir procesos en los cuales se constituyen las normas socioculturales y cómo influyen en las oportunidades de aprendizaje tanto para el alumno como para el profesor.	Observaciones en clase Grabaciones audiovisuales Trabajo en grupo sobre actividades matemáticas.
Adams (1989)	Ciencia Cognitiva. Mandler (1984, 1989)	Reacción afectiva intensa en resolución de problemas.	Tono emocional de la clase. Tono emocional del individuo. Emociones del individuo.	Estudios sobre la influencia del afecto en la enseñanza de la matemática. Cuestiones afectivas que el profesor tiene que resolver para planificar e implementar la instrucción. Frustración. Expectativas del estudiante y metas del profesor.	Informes sobre resolución de problemas. Autoinformes de los estudiantes.
Hart (1989)	Mandler (1984) McLeod (1985) Silver (1985)	Reacción afectiva intensa.	Emociones. Reacciones. Variables afectivas.	Aspectos teóricos sobre el dominio afectivo.	
Marschall (1989)	Ciencia Cognitiva.	Respuestas afectivas «*hot*» (intensas).	Reacción emocional.	Afecto y aprendizaje. Respuesta afectivas en la resolución de problemas aritméticos en Primaria. Influencia en procesamiento (memoria y almacenaje de la información).	Cuestionario de lápiz y papel sobre 10 problemas. Entrevista de discusión sobre el cuestionario. Grabaciones audiovisuales.

Cuadro 2.1. Investigaciones en Educación Matemática y teorías de la emoción. Continuación.

AUTORES Y FECHAS	TEORIAS SOBRE LA EMOCION (Autores de referencia)	CONCEP-CION DE EMOCION	DENOMINA CION	TIPO DE INVESTIGACION	METODO
McDonald (1989)	Ciencia Cognitiva.		Reacciones emocionales.	Aspectos teóricos sobre concepciones psicológicas de matemáticas y emoción. Interacción procesamiento cognitivo, procesamiento emocional. Emoción-desarrollo de la personalidad-influencias sociales.	Utilización de juegos de ordenador. Entrevistas grabadas.
Sowder (1989)	Ciencia Cognitiva. Mandler (1984) Weiner (1974)	Emoción es la combinación de una evaluación, quizás inconsciente, que en algunos casos no es esperada o deseada, con el consiguiente sistema nervioso autónomo.	Respuesta emocional.	Estudios de afecto y aprendizaje. Analizar distintas estrategias de resolución de un mismo problema algebraico y sus diferentes reacciones afectivas.	Entrevistas. Escala de Diferencial Semántico.
Lafortune (1992) Lafortune y St. Pierre (1994)	Sillamy (1980) Martin y Briggs (1986) Schater y Singer (1962)	Es una reacción afectiva, feliz o triste, que se manifiesta de distintas maneras.	Emoción.	Afecto y teoría de la instrucción. Propuestas para la intervención sobre la dimensión afectiva matemática (adultos, universitarios). Aspectos teóricos y material didáctico para la intervención. Metacognición y emoción.	Investigación-Acción. Cuestionarios. Entrevistas. Material didáctico.
Isoda (1996)	Ciencia Cognitiva-Costructivismo Social. Ekman (1975) McLeod (1990)	Interrupción de un plan como elemento que provoca la respuesta emocional.	Emoción.	Modelo de interacción social en la clase: cambios de la emoción en relación a la interacción social. Emoción-creencia. Interacción cognición-afecto.	Observación verbal, gestual y facial. Gráfica emocional. Grabaciones audiovisuales con distintas cámaras.

Cuadro 2.1. Investigaciones en Educación Matemática y teorías de la emoción. Continuación.

INFLUENCIAS DE LA PERSPECTIVA COGNITIVA DE LA EMOCIÓN EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Resulta significativo, desde lo anteriormente destacado, ampliar la perspectiva de ciencia cognitiva y revisar algunos de los autores más representativos que han influido en las investigaciones en educación matemática y afecto: Mandler y Weiner[5].

La teoría de Mandler

Mandler (1984, 1985, 1988, 1989) destaca en la construcción de su modelo el aspecto psicológico de la emoción. En el abordaje de la misma trata de integrar la activación fisiológica y el proceso de evaluación cognitiva. En su concepción, la emoción es una interacción compleja entre sistema cognitivo y sistema biológico.

Para este autor, la experiencia emocional deriva de dos conjuntos de factores: la activación (arousal), específicamente la activación del Sistema Nervioso Autónomo (en adelante SNA), y la evaluación cognitiva, que será la que determine la cualidad de la emoción.

El SNA es un sistema que corresponde a ciertos eventos que requieren interrupción cognitiva. La activación autónoma se produce por la interrupción y discrepancias entre pensamientos y acciones (Mandler, 1984). Será pues la

desconfirmación o frustración de una expectativa o la no finalización de algo ya iniciado lo que conducirá a la activación del SNA.

En relación al sistema cognitivo, el proceso de evaluación cognitivo será el que defina la cualidad de la emoción. Algunas emociones se manifestarán transculturalmente (miedo, orgullo etc.); y otras, sin embargo, presentaran importantes diferencias individuales y culturales. Existen tres fuentes de evaluación cognitiva (Mandler, 1985):

evaluaciones innatas (por ejemplo, preferencia de lo dulce ante lo amargo, etc.);

evaluaciones aprendidas culturalmente (por ejemplo, la moda);

evaluaciones de base estructural (por ejemplo, preferencia por lo conocido frente a lo desconocido);

Las consecuencias secundarias de estas evaluaciones, estrechamente ligadas con los valores y los deseos de la persona, serán producir juicios de valor positivos o negativos. Dentro del sistema cognitivo, Mandler retoma el concepto de «esquema» como unidad básica del sistema cognitivo interpretativo, definiéndolo como «representaciones de la experiencia que guían la acción, la percepción y el pensamiento... que se desarrollan en función de la frecuencia de encuentros con detonantes relevantes» (Mandler, 1984: 55). Estos esquemas se pueden activar por sucesos externos o intrapsíquicos, por inputs sensoriales o por otros esquemas (Mandler, 1984).

La activación fisiológica aporta a la emoción su intensidad y el «reflejo

corporal»; y la evaluación cognitiva le otorga la cualidad y el contenido subjetivo de la misma (Mandler, 1984: 172).

El modelo de Mandler puede esquematizarse de la siguiente forma:

Interrupción —› Arousal —› Interpretación —› Emoción

Se define la interrupción como desconfirmación de una expectativa o la no finalización de una acción iniciada (Mandler, 1984). La emoción emerge cuando hay conflictos entre los planes y la realidad, o entre los planes mismos. Según esto las emociones estarían asociadas a reorganizaciones del sistema cognitivo a partir de estos conflictos. En palabras del autor:

«He discutido que en la gran mayoría de las ocasiones el despertar visceral sigue a la aparición de alguna discrepancia cognitiva o conceptual o a la interrupción y el bloqueo de una acción que se está desarrollando en ese momento. Esas discrepancias o interrupciones dependen en una gran medida de la organización de las representaciones mentales sobre el pensamiento y la acción. Dentro de los límites de la teoría de esquemas, estas discrepancias ocurren cuando las expectativas de algún esquema son muy elevadas. Este es el caso tanto si el suceso que viola el esquema es peor o mejor que las expectativas acerca del mismo, tiene que ver con el despertar visceral tanto en las ocasiones desagradables como las alegres. Muchas emociones suceden después de esta discrepancia, porque la discrepancia produce el despertar visceral. La combinación de este despertar o excitación con una cognición evaluativa del suceso en ese momento produce la experiencia subjetiva de emoción. No digo que las emociones son interrupciones, discrepancias, bloqueos, frustraciones, novedades etc.; son ocasiones que provocan la actividad del Sistema Nervioso Autónomo ... Las discrepancias pueden ocurrir por una variedad de distintas expectativas. Nosotros raramente operamos por la guía de un solo esquema ... La emoción es la concatenación de un proceso evaluativo y un despertar del sistema nervioso autónomo.» (Mandler, 1989a, 6).

Las nuevas situaciones se evalúan a partir de los esquemas preexistentes. La incongruencia o necesidad de acomodación de un nuevo estímulo al esquema preexistente conducirá a una activación fisiológica y a estados evaluativos positivos o negativos. Por tanto, la construcción de la emoción consiste en la concatenación, en la consciencia de algún esquema cognitivo evaluativo juntamente con la percepción de un despertar visceral.

El autor señala también la importancia de la capacidad consciente en la construcción de las emociones, e indica su función adaptativa en la relación entre emociones, y discrepancia y SNA. Considera que las emociones ocurren en tiempos importantes en la vida del organismo y, cuando éstas se focalizan, pueden servir para preparar al organismo para una respuesta más efectiva tanto del pensamiento como de la acción (Mandler, 1989a: 7).

Para Mandler el estudio de los valores es central en orden al cambio de clima emocional, siendo el papel del valor importante para los argumentos constructivistas de la emoción: «Vivimos en un mundo de valor y afecto, y los temas que determinan nuestras construcciones conscientes a menudo requieren un contenido afectivo» (Mandler, 1989a: 5). Destaca dos características de las emociones, la de valor y la de intensidad:

«De los posibles análisis de las emociones, en el lenguaje común sobre las mismas, me he fijado en dos características: la noción de que la emoción expresa algún aspecto de valor, y la afirmación de que las emociones son intensas (hot).» (Mandler, 1989a: 10)

«El problema de la evaluación cognitiva parece ser común a todas las teorías de la emoción. En los últimos años, ha habido una búsqueda activa de las bases de estas estructuras evaluativas. Básicamente, las evaluaciones cognitivas requieren

una teoría de las representaciones del valor.» (Mandler, 1989a: 11)

Refiriéndose al ámbito de la educación matemática, señala la función del valor en relación al cambio emocional:

«La naturaleza de nuestras emociones está en función de los valores que operan y están involucrados en las «emociones» que ocurren. El papel de los valores es una cuestión central ante un cambio del clima emocional en resolución de problemas matemáticos. Los padres, los profesores, los iguales, son los principales transmisores de valores culturales, de las valoraciones positivas o negativas que el estudiante impone a su mundo. Necesitamos estar atentos a la transmisión cultural de los valores. Me gustaría ver más investigaciones en «valores matemáticos». ¿Cuáles son las actitudes de los chicos y de los adultos hacia la matemática y cómo estas varían a través de las clases, de los diferentes subgrupos de nuestra cultura? ¿Cuáles emergen con más intensidad?» (Mandler, 19896: 238-239)

Destaca la necesidad de considerar en el proceso emocional la transmisión de valores culturales y concepciones sobre la matemática que hace el entorno próximo al estudiante. Los procesos de aprendizaje se contemplan como ámbitos privilegiados de este proceso:

«Mi mayor interés aquí es que nos centramos en el proceso de aprendizaje como creador de discrepancias e interrupciones, sobre todo en la producción de errores como sucesos inesperados, así como en los valores (reacciones evaluativas) que pueden surgir en el transcurso del proceso de aprendizaje». (Mandler, 1989a: 9)

«Lo mejor que podemos hacer al presente es entender cómo el aprendizaje y el afecto se relacionan, cómo interactúan y cómo su inevitable simbiosis puede ser puesta a disposición del estudiante y de nuestra sociedad.» (Mandler, 1989a: 17)

Parece crucial para Mandler que los profesores de matemáticas sean conscientes de cómo la reacción emocional en el aprendizaje de las matemáticas puede estar ligada a la comunicación e interacción en el aula, a la interacción social y al contexto cultural. Son estos fenómenos los que dan forma y significado al proceso emocional:

«Berscheid (1983) ha descrito de forma imaginativa las condiciones de las interacciones interpersonales que llevan a la interrupción y a la discrepancia y, por tanto a las reacciones emocionales. Cuando una relación está anclada, está hecha una gran masa (cuando las acciones de un individuo dependen de las acciones del otro) entonces las dos personas involucradas en esa relación se pueden convertir en ocasión para las interrupciones respectivas.» (Mandler, 1989a: 7)

Resolución de problemas y afecto en el modelo de Mandler

El modelo desarrollado por Mandler se ha aplicado al estudio de la emoción en resolución de problemas (Mandler, 1989a; McLeod y otros, 1993). Como indicamos anteriormente, el autor plantea que la mayoría de los factores afectivos surgen de las respuestas emocionales a la interrupción de los planes. Su esfuerzo queda sintetizado de la forma siguiente:

Problema planteado

/

Esquema activado, plan escogido

/

Interrupción, bloqueado ante la solución

/

Reacción afectiva

/

Intentos de hacer cambios en el problema o abandonar frustrado

En términos de Mandler, los planes surgen a partir de la activación de un esquema. El esquema produce una secuencia de acciones, y si la secuencia anticipada de acciones no puede llevarse a cabo, se sigue el bloqueo o discrepancia por una respuesta fisiológica. Ese despertar fisiológico se siente, de modo típico, como un aumento en el ritmo cardiaco o de la carga muscular y sirve como mecanismo para redirigir la atención del individuo. Simultáneamente el individuo intenta evaluar el significado de ese inesperado o perturbador bloqueo. La evaluación de la interrupción podría ser clasificada como una sorpresa agradable, una irritación desagradable o, incluso, como una catástrofe importante. La evaluación cognitiva de la interrupción proporciona el significado a la activación (arousal).

El significado de las interrupciones se puede analizar secuencialmente. En principio, el significado proviene de la interpretación cognitiva de la activación (arousal) y dependerá de lo que el individuo considere o asuma como verdadero. A continuación, la activación que conduce a la emoción generalmente no dura mucho: los individuos se suelen ajustar al hecho inesperado, interpretarlo en el contexto en que se da, y tratar de encontrar otro modo de llevar a cabo su plan y conseguir su meta. Por último, las interrupciones repetidas en el mismo contexto dan como resultado, habitualmente, emociones que se hacen menos intensas. Se reduce la exigencia en el proceso cognitivo y se responde de modo más automático y menos intenso a medida que se producen las nuevas interrupciones. Las respuestas en esta situación se hacen más estables y predecibles, y comienza a parecerse a la clase de actitudes que han constituido el centro de la investigación tradicional sobre el afecto en la formación matemática.

En el ámbito educativo el arousal puede ser relativo a cualquier sentimiento positivo o negativo. La interpretación, por supuesto, estará influida por múltiples factores, incluyendo la experiencia previa del estudiante con la resolución de problemas.

Interacción cognición-afecto

Para Mandler la perspectiva de la emoción es una interacción compleja entre sistema cognitivo y sistema biológico y destaca el papel indiferenciado de la activación fisiológica en la producción de la emoción.

La teoría de la discrepancia de Mandler (1989a) proporciona una explicación plausible a la forma en que las creencias de los estudiantes y su interacción con situaciones de resolución de problemas conducen a respuestas afectivas. Según plantea él, cuando la instrucción en la clase es radicalmente diferente de lo que los estudiantes esperan, ellos experimentan discrepancia entre sus expectativas y sus experiencias, y estas discrepancias son posiblemente el resultado de fuertes

respuestas emocionales.

De acuerdo con Thompson y Thompson (1989), la teoría de la discrepancia de Mandler puede ser útil para investigar sistemas de creencias y afecto. Ciertamente, las reacciones emocionales resultan de discrepancias entre qué se espera y qué es actualmente experienciado, y debería ser posible rastrear (y localizar) las reacciones afectivas desde las creencias y expectativas que las originan. La comprensión y expectativas que los estudiantes traen a la clase de matemáticas podría ser un primer paso en el aprendizaje para tratar de forma efectiva su afecto en el transcurso de la instrucción en resolución de problemas.

Mandler (1989a) presenta dos aproximaciones para el estudio de las emociones en resolución de problemas, denominadas macroanálisis (centrado en las diferencias individuales y la eficacia cognitiva) y microanálisis.

La aproximación microanalítica del afecto y de la cognición se da específicamente en la interacción del individuo con la tarea de resolución de problemas.

«Cualquier discrepancia en el curso de resolución de problemas representa un episodio afectivo en potencia. Como señalé antes, dichos episodios se pueden ver dentro del contexto de una corriente afectiva general y de cambios de humor. De todas formas es posible identificar clases de discrepancias e interrupciones que pueden ocurrir en el curso de la resolución de problemas en general y en el razonamiento y aprendizaje matemático en particular. La mayor clase de este tipo de sucesos se puede denominar generalmente errores, cuando el aprendiz piensa algo que es diferente de su intenciones originales o es diferente por lo que al final termina ocurriendo Otra clase de discrepancias se pueden dominar sucesos, que pueden ser intencionados o no intencionados.» (Mandler, 1989a: 13)

Destaca la importancia de la detección de tipologías de interrupciones y de la corriente afectiva global que se dan en resolución de problemas; subraya, también, el papel de los errores y sus consecuencias afectivas e invita al profesorado a aprovechar estas ocasiones como fuente de aprendizaje:

«Los trabajos típicos en errores y fallos humanos prestan poca atención a los problemas de las consecuencias de los errores y, esencialmente no prestan atención a ninguna de las consecuencias afectivas.» (Mandler, 1989a: 14)

«La ocurrencia de la reacción afectiva en la experiencia de aprendizaje, el despertar producido debido a la discrepancia durante el proceso de aprendizaje y otra experiencia malas son las que construyen nuestras expectativas y son las que construyen nuestros esquemas experienciales. Sucesos que son totalmente inesperados producen un despertar máximo y reacciones afectivas.» (Mandler,1989a: 15)

En relación a los instrumentos de medida, indica que los métodos macroanalíticos, suelen facilitar algunas indicaciones sobre las preocupaciones afectivas de las personas que surgen al realizar un test, las tareas cognitivas y situaciones similares. Estas disposiciones van a interactuar con las consecuencias emocionales derivadas de los errores específicos, de fallos de estrategias, etc. Por tanto, se pone de manifiesto que en el análisis de una tarea y en el desarrollo del aprendizaje se debe prestar atención a tales factores y señalar diferentes caminos de adquisición de conocimientos para los individuos que reaccionan con mayor carga emocional.

Como forma eficiente para trabajar el afecto en resolución de problemas, destaca una información adecuada sobre estrategias de resolución de problemas:

«Para manejar el estrés y el afecto de forma eficiente en la tarea de resolver un

problema, el individuo tiene que estar equipado con un conocimiento adecuado del problema, de la tarea y de los diferentes caminos posibles de resolverlo. En otras palabras, la información inadecuada conduce al estrés, pero el individuo bien informado puede usar el estrés de forma constructiva». (Mandler, 1989a: 8)

Las críticas al modelo

Muchas de las críticas al modelo son comunes a las formuladas sobre otras teorías cognitivas (Echevarría y Páez, 1989). Se le ha cuestionado la equiparación de emoción con interrupción de la acción, ya que esta afirmación puede ser válida para otros estados emocionales intensos y, generalmente, negativos.

Alguna de las ventajas que se le han reconocido se han comentado anteriormente. Reseñamos otras brevemente:

Para los autores Ortony, Clore y Collins (1987: 6), el modelo de Mandler es claro para interpretar la relación entre cognición y emoción. Su propuesta es una de las más atractivas por ser específica en relación a los aspectos de valoración (appraisal; de la emoción y por su explícita recognición de la importancia de planes, metas y representación del conocimiento. Sin embargo, consideran que desarrolla de forma insuficiente lo referente a emociones específicas -sobre todo las positivas-; no ofreciendo tampoco un informe sistemático de la relación entre las diferentes emociones.

B. A. McDonald (1989) subraya, de la teoría de Mandler, el acento puesto sobre los procesos. Este modelo cognitivo tiene en cuenta a la persona entera, destacando que es capaz de capturar aspectos importantes de la interacción cognición y afecto. El análisis de la reacción fisiológica, aunque no necesariamente consciente, involucra un procesamiento extensivo que incorpora las actitudes y creencias del individuo. El despertar depende de la interpretación

que la persona haga de los sucesos y, a su vez, de los valores que ésta sostiene. Mandler reconoce que el impacto de las creencias y actitudes en la reacción emocional se manifiesta en la expresión y es una de las causas de la interrupción. Con una comprensión del individuo como la que presenta Mandler se enfatiza que el aprendizaje de la emoción necesita no estar restringido a escenarios simples tales como: tareas de procesamiento, errores, reacción emocional y vuelta a la tarea. El análisis de Mandler permite comprender qué está ocurriendo en escenarios de la vida real más complejos y reales, por ejemplo: cuando la persona está involucrada en una tarea, comete errores y, en vez de intentarlo de nuevo, abandona y entra -sin darse cuenta- en fantasías de su propia incompetencia (autocompasión, mecanismos de defensa). Muchas de estas conexiones entre cognición y afecto, a menudo, no pasan al nivel consciente del sujeto.

Modelo de Weiner

La teoría de la atribución

La teoría de la atribución trata los distintos modos de explicar el comportamiento social, sus atribuciones causales y aquellas explicaciones que se basan en el sentido común. El modelo de Weiner, parte del trabajo de Heider (1958), en el que se propone que la conducta social de las personas queda afectada por las atribuciones de causalidad que estas realizan. Las personas intentan explicarse el «porqué» de los acontecimientos, la motivación de las conductas propias y ajenas: buscan una causa. Las atribuciones de causalidad son percepciones frías o cogniciones sobre la forma en que funcionan las cosas.

Aunque la memoria dispone de un número virtualmente infinito de adscripciones o atribuciones causales, en las situaciones relacionadas con el logro -que se han estudiado ampliamente-, las causas se reducen de forma significativa, apareciendo como las más dominantes la capacidad y el esfuerzo, lo que parece reflejar una tendencia a la economía o simplicidad en el pensamiento causal y

hace pensar en una posible estructura de la causalidad percibida (Weiner, 1986).

Heider (1958) había analizado la estructura de causalidad percibida, señalando que las causas podrían ser internas o externas al individuo. Posteriormente mediante estudios empíricos, estudiaron otras como la dimensión de estabilidad-inestabilidad y controlabilidad. El Cuadro 2.2. recoge la propuesta de Weiner y ejemplos de la misma.

Weiner (1986) aplicó esta teoría para explicar la motivación y la emoción. Con respecto a la motivación, adopta la posición de los teóricos de la expectativa por el valor. Según él, la motivación, está determinada por lo que uno puede obtener (incentivo), y por la probabilidad de conseguirlo (expectativa).

Los estudios empíricos muestran que las atribuciones causales influyen sobre las expectativas de éxito (expectativas de meta). A su vez, si bien las atribuciones causales no influyen en las propiedades objetivas de los objetos meta, determinan o guían las reacciones emocionales y las consecuencias subjetivas de alcanzar el objetivo.

El valor del objeto se entiende en términos de valor subjetivo, no objetivo. Así, las atribuciones de causalidad que hagamos podrían determinar nuestras reacciones emocionales (produce distinto grado de satisfacción el conseguir un mismo objeto, dependiendo de cuáles sean las causas que atribuyamos a ese logro). A su vez, las reacciones emocionales influyen sobre nuestra motivación conductual, puesto que de ellas depende el valor (incentivo de la meta).

		Origen del poder de la acción			
		Interna		Externa	
	Estabilidad	Estable	Inestable	Estable	Inestable
Posibilidad de control	Incontrolable	Aptitud	Me puse enfermo el día del examen	Dificultad de la tarea	Suerte
	Controlable	Esfuerzo: nunca estudio	Esfuerzo inmediato: no he estudiado para esta prueba	El profesor me tiene manía	Los amigos no me han ayudado

Cuadro 2.2. Causas percibidas de fracaso en la tareas de logro según el esquema de clasificación de la teoría de la atribución de Weiner y ejemplos de la misma.

Con respecto a la emoción, Weiner, propone un punto de vista atributivo (por lo tanto, cognitivo) para el proceso emocional y no intenta hacer una teoría general sobre la misma.

El proceso de cognición-emoción que propone Weiner (1986) es el siguiente: tras el resultado de un acontecimiento, hay una reacción general positiva o negativa (una emoción «primitiva»), basada en el éxito o fracaso percibido sobre el resultado (la «valoración primaria»). Estas emociones se consideran dependientes del resultado e independientes de la atribución y las dos reacciones más frecuentes son la de felicidad, por el éxito y la frustración, por el fracaso.

Sin embargo, tras la valoración del resultado y la inmediata reacción afectiva, se buscará una adscripción causal en función de la atribución o atribuciones elegidas y se generará una serie de emociones diferentes: sorpresa, serenidad, orgullo, tristeza, frustración, etc.

Las dimensiones de la causalidad percibida jugarán un papel importante en el proceso emocional y cada una de ellas se le adscribe una serie de sentimientos: la internalidad causal aparecerá asociada a sentimientos relativos a la autoestima en mayor medida que la externalidad. Según ésto, los sentimientos aparecen a partir de cómo se construya o evalúe un acontecimiento.

Lazarus y Folkman (1984) señalan que las atribuciones de causalidad son importantes para las emociones, pero no equivalen a la valoración (appraisal cognitiva, ya que ésta aporta la dimensión de atribución, importante para el bienestar del individuo, que las interpreta de acuerdo a sus valores y compromisos.

Weiner (Weiner, 1986) analiza siete emociones (autoestima, ira, compasión,

culpabilidad, vergüenza, gratitud y desesperación) y las relaciona con las dimensiones causales. El Cuadro 2.3. recoge la interpretación atribucional de las emociones.

- Ira: resultado negativo y atribución de ausencia de control (con atribución de conducta arbitraria al otro).
- Culpabilidad: resultado negativo, con atribución de causas controlables y falta de esfuerzo propio.
- Vergüenza: resultado negativo, con atribución de causas controlables, pero con falta de capacidad.
- Desesperanza: resultado negativo y atribución de causas estables.
- Orgullo y autoestima positiva: resultado positivo y atribución causal interna.
- Autoestima negativa: resultado negativo y atribución causal externa.
- Compasión: está relacionada con ausencia de control.
- Gratitud: si y sólo si se atribuye a la conducta del otro el carácter de volitiva y dirigida a beneficiarnos.

Cuadro 2.3. Interpretación atribucional de las emociones según Weiner.

En síntesis, las dimensiones causales tienen consecuencias psicológicas, relacionándose tanto con las expectativas como con el afecto (que se supone es el valor de alcanzar la meta). Por tanto, las emociones se pueden interpretar como consecuencias postcognitivas, resultado de las atribuciones de causalidad que se llevan a cabo al analizar los resultados de una acción. Las cogniciones preceden y determinan las reacciones afectivas. Sin embargo, la relación entre dimensiones de causalidad y emoción no es fija, sino predominante en una cultura. Así, de una adscripción causal no se sigue necesariamente una emoción asociada, ni toda emoción tiene por qué ir precedida de sus antecedentes asociados.

Como el propio Weiner señala, más que una teoría sobre la emoción, se trata de una interpretación de algunos fenómenos emocionales, al extrapolar la teoría de la atribución a este campo.

De las críticas realizadas a este modelo destacamos la de Apodaka (1989) que indica que Weiner parece reducir los procesos cognitivos que evocan emociones diferenciadas al proceso de atribución causal, en oposición a modelos cognitivos que prefieren hablar de procesos cognitivos en general, no reducidos al análisis de las causas de los hechos. También se le discute la secuencia unidireccional atribución-emoción que el modelo propone como la secuencia más relevante.

INFLUENCIAS DE LA PERSPECTIVA CONSTRUCTIVISTA DE LA EMOCIÓN EN LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Junto a la perspectiva cognitivista, desarrollada en la sección anterior, otra de las tendencias que han orientado les estudios sobre la emoción en educación matemática ha sido la perspectiva constructivista, que presta singular atención a

la estructura social y cultural en la determinación del estado afectivo. Esto es relativamente reciente. El desarrollo de teorías de las emociones, que tengan en cuenta factores macro y microsociales, ha surgido en estas últimas décadas. Excede a nuestras pretensiones ofrecer una panorámica general de las teorías constructivista (sociológicas de la emoción). Presentaremos sólo algunos de los elementos que las caracterizan: aquellos aspectos más relevantes en relación a la metodología usada en sus estudios empíricos. Posteriormente, destacaremos tres de ellas: las teorías interaccionistas simbólicas, el construccionismo social, y la teoría de las representaciones sociales; la fundamentación teórica que ofrecen resulta pertinente para el trabajo que nos ocupa.

Algunos elementos a destacar

Las teorías sociológicas sobre las emociones se pueden ordenar en torno a cuatro proposiciones (Valencia, Páez y Echevarría, 1989):

Las estructuras sociales determinan las emociones por los patrones de experiencias que se distribuyen diferencialmente en estas estructuras.

La socialización de la emoción genera variabilidad cultural y subcultural.

El actor construye las emociones a partir de las normas sociales, del lenguaje y de las definiciones de la situación que él utiliza y que la sociedad le ha dado.

Las emociones cumplen una función social. Sirven en ciertos contextos para mantener y reforzar el sistema de relaciones sociales.

Las teorías de corte estructural y universalistas (como las de Kemper, Collins y Thoits) desarrollan sobre todo las proposiciones 1 y 2, y en menor medida la 3 y la 4. Las teorías de corte interaccionista simbólico y construccionista social, desarrollan las proposiciones 3 y 4 y en menor medida la 2. Estas últimas coinciden en afirmar que la evaluación y definición cognitiva de la situación son los factores determinantes de las emociones que el sujeto va a experienciar; son las reglas o normas de definición de la situación y de sentimiento las que determinarían el estudio afectivo; las normas sociales se refieren a las demandas o expectativas de la sociedad sobre el individuo.

Considerarnos pertinente exponer aquí la perspectiva general del interaccionismo simbólico y la del construccionismo social, dada la influencia que tienen en el fundamento teórico del estudio sobre el afecto en matemáticas, con fuerte perspectiva constructivista como es la que Cobb y otros (1989) sostienen y que posteriormente desarrollaremos.

Teorías interaccionistas simbólicas y emoción

Para el interaccionismo simbólico cuatro premisas generales son específicamente apropiadas para explicar la construcción de la afectividad que realiza la persona:

Las definiciones de la situación e interpretaciones del actor social son esenciales para comprender su conducta. El actor construye su afectividad a partir de un proceso creativo.

La conducta humana es emergente, continuamente construida durante su ejecución.

Las acciones de los individuos aparecen influidas por sus estados internos e impulsos, y por los estímulos y sucesos externos. Las percepciones e interpretaciones emocionales del actor son moldeadas tanto por elementos externos como internos.

Las estructuras sociales y las regulaciones normativas son el marco de la acción -más que su determinante- y modelan la conducta sin dictarla ineluctablemente (Shott, 1979).

Los interaccionistas simbólicos postulan el trabajo cognitivo como esencial para la experiencia emocional; y afirman que la construcción de las emociones es maleable y moldeable por las influencias sociales. En el interior de los límites impuestos por las normas sociales y por los estados internos, los individuos construyen sus emociones: las definiciones e interpretaciones que realizan son centrales en este proceso emergente de construcción. Sin embargo, los estados e índices internos, siendo necesarios para la experiencia emocional, no determinan por sí mismos los estados afectivos; así las emociones no serían respuestas automáticas o consecuencias de activaciones fisiológicas, sino que serían un resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación (Shott, 1979). Ahora bien, este proceso constructivo de las emociones no niega que las normas sociales presionen para establecer cuáles son las emociones apropiadas en una situación dada. Las culturas enfatizan o suprimen diferentes elementos afectivos y, en general, las personas descargan y «airean» sus emociones en las formas culturalmente prescritas.

El interaccionismo simbólico asigna un lugar central a la socialización en la construcción de la Identidad. Si bien las emociones han estado olvidadas del proceso de socialización, actualmente se plantea la necesidad de considerarlas (Harré 1986).

El proceso de socialización se ha centrado en el desarrollo de habilidades comportamentales y cognitivas debido al trabajo de Mead (1934); actualmente se ha redescubierto la matización del «Self como sentimiento», por ello la socialización del sentimiento se ve como parte de un proceso más amplio que incluye el desarrollo de la Identidad Social. Así pues, la socialización sería aquel proceso por el cual el sujeto aprende gradualmente a verse a sí mismo desde el punto de vista de los demás, en los tres niveles cognitivo, comportamental, y afectivo.

En este sentido, desde el interaccionismo simbólico se asumirán las emociones como una producción social; ello no indica que las emociones se improvisen de situación en situación, sino que es la sociedad quien establece las normas de las emociones, del sentimiento adecuado a la definición de las situaciones, y que poco a poco se van instaurando en la persona, se van «objetivando» (Berger y Luckman 1979) en las interacciones sociales.

Las emociones serían los estados de ánimo (afecto, humor, etc.) que acompañan, se derivan, o anticipan, la evaluación que la persona hace de sus transacciones con el entorno.

Será la sociedad quien establezca los ideales, patrones, valores y normas, que encauzan y objetivan la expresión de las emociones, y quien proponga a la persona qué, cómo y cuándo se emociona, así como el significado de su experiencia, y no sólo de su conducta. Las emociones contribuyen a la existencia, mantenimiento y reconstrucción de la misma estructura social; en consonancia el sujeto como actor social configurará su propia estructura afectiva, su forma de sentir y experimentar la realidad, así como el modo de experienciarse a sí mismo.

Construccionismo social y emociones

Bajo la denominación de «constructivismo social» podemos englobar una serie de autores con diferentes posiciones ante la emoción, pero que comparten el postulado sobre el origen y función social que éstas desempeñan (Collins, 1984; Averill, 1986 y 1988; Armon-Jones, 1986; Harré, 1986).

Estos autores asumen que «las emociones tienen una utilidad especial sancionando los valores socio-culturales» (Armon-Jones, 19866: 80). Para los construccionistas sociales las emociones no pueden ser estudiadas seriamente sin atender al «orden moral local» en el que tienen lugar. En palabras de Harré:

«El estudio de las emociones... requerirá una atención cuidadosa a los detalles del sistema lo- cal de derechos y obligaciones, del criterio de valor. En síntesis ... las emociones no pueden ser seriamente estudiadas sin prestar atención al orden moral local ...» (Harré, 1986a: 6)

De acuerdo con Harré (1986a: 10-12) los principios asumidos por los autores construccionistas sociales serían los siguientes:

Existencia de diferencias evaluativas de la misma emoción.

Emociones «intensas» en unas culturas pueden ser «débiles» en otras.

Existencia de cambios en el repertorio emocional a lo largo de la historia.

Existencia de cuasi-emociones de carácter cultural.

Las distintas emociones, adscritas a diversos periodos de crecimiento de la persona, reflejarían ideas socioculturales y valores relacionados con un desarrollo moral e intelectual que implicarían concepciones particulares de emociones específicas a cada edad (Armón-Jones, 19866: 77). En la interacción social, las emociones jugarán un papel fundamental para el establecimiento de relaciones de pertenencia social y del status social.

Dentro de la perspectiva construccionista social, podemos diferenciar dos posiciones que vamos a tipificar como «radical» y «abierta». En la primera, la emoción se define como «intrínsecamente cultural, dependiendo su existencia de las funciones sociales a las que sirva» (Armón-Jones, 19866: 61). En la segunda, aunque se admite la función social de la emoción, no se excluye la existencia de reacciones emocionales básicas de carácter adaptativo.

No obstante, la tendencia de todos los constructivistas sociales es a asumir la existencia de restricciones culturales en la intensidad de las emociones, en el modo de expresión de las mismas y en los contextos en los que se deben producir.

Las bases metodológicas sobre las que se basa el análisis constructivista de las emociones son (Harré, 1986a: 13):

el repertorio lingüístico de una cultura dada

el repertorio moral de dicha cultura

el análisis del rol que juega la emoción en la estructura social y la determinación de los «escenarios» (situaciones) en las que se produce

las formas narrativas que reflejan los aspectos anteriores

el sistema de reglas que regulan la expresión de la emoción.

De acuerdo con Valencia, Páez y Echevarría (1989), para los construccionistas sociales una emoción es un significado aprendido que permite al sujeto organizar una experiencia privada. Consideran las emociones como «constructos de sentido común» multirreferenciales asociados semánticamente a una serie de creencias interpretativas. En palabras de Averill:

«En términos cognitivos, las emociones pueden ser concebidas como un sistema de creencias o esquemas que guían la valoración de las situaciones, la organización de las respuestas, y el self-monitoring (autodirección) del comportamiento.» (Averill, 1986: 100)

De acuerdo con las asociaciones que establece Averill el estudio de las prácticas sociales y de las condiciones históricas que ayudan a dar un significado emocional a un estado se destaca como esencial. Otro autor como Armon-Jones (1986a: 33) subraya lo mismo al definir las emociones como actitudes, como conjuntos de respuestas asociadas a la internalización de creencias normativo-morales.

En resumen, para los constructivistas sociales las emociones se construyen socialmente (se constituyen socioculturalmente) a partir del lenguaje, de las normas culturales de interpretación, expresión y de sentimiento de las emociones, así como de los recursos sociales de los sujetos. Las emociones están constituidas de tal forman que sostienen y vertebran el sistema de creencias y valores. La emoción es una actitud global (Armon-Jones, 1986) o una representación internalizada de las normas y reglas sociales (Averill, 1986, 1988).

Representaciones sociales y emociones

Para los autores que se engloban en esta corriente las emociones son la internalización de estas representaciones sociales (Wood, 1986). Experimentar una emoción sería realizar y practicar las acciones físicas, verbales y mentales que le sirven de criterio definitorio y que la expresan, tal como ésta se conceptualiza en las representaciones dominantes.

Las emociones serían la representación de ciertos roles sociales transitorios. Estos roles son patrones de conducta íntimamente ligados a ciertos valores y a la definición de la identidad. Una representación social es un conjunto de creencias y actitudes -y un campo estructurado de ellas- que une explicaciones, clasificaciones, intenciones de conducta y emociones. En este sentido, se puede decir de que toda representación social tiene un componente emocional, tiene una gran carga afectiva.

EL ACTO EMOCIONAL Y EL CONTEXTO SOCIAL

Cobb, Yackel y Wood (1989) subscriben la aproximación cognitiva y constructivista de la emoción. Consideran que los actos emocionales están basados en valoraciones (appraisals) cognitivas de situaciones particulares. Desde esta perspectiva, las emociones no son impulsos incontrolados que ocurren y se sufren pasivamente y -de acuerdo con Pritchard- sostienen que «nuestra capacidad de experimentar ciertas emociones está supeditada a nuestro aprendizaje para interpretar y apreciar los temas en términos de normas, criterios, principios y fines... que se juzgan deseables o apropiados» (Pritchard, 1976: 219).

Si bien apoyan la postura de Mandler, en relación a que la experiencia emocional o los sentimientos involucran la percepción de una activación visceral en concatenación con las coloraciones cognitivas, diferencian estos dos aspectos de la emoción: de la emoción como estado o como acto. La emoción como estado es relativa al aspecto fenomenológico de la experiencia emocional, emociones como sentimientos interiores. La emoción como acto reconoce los aspectos de representación de la emoción, que expresan juicios relativos a algún criterio o valor.

Estos autores centran sus trabajos en la emoción como acto. Afirman que no se puede identificar la emoción si no se considera el modo en que una persona está valorando el objeto o la situación. Para ellos, las emociones tienen un subyacente racional, dentro de la cultura en general y en particular en la cultura de clase de matemáticas y las emociones consiguen su carácter cualitativo si son contextualizadas en la realidad social que las produce. Consideran esencial cuidar las normas sociales que el profesor y los estudiantes establecen conjuntamente cuando se va analizar el acto emocional en las clases. Por ello, estos actos han de situarse en el contexto social en el cual se manifiestan y dentro del cual toman su significado. El estudio de las emociones requiere, por tanto, una atención cuidadosa a los detalles del sistema local de derechos y obligaciones, al criterio de valor, al orden moral local, y por consiguiente, a las normas sociales. Cobb, Yackel y Wood abordan su estudio desde una doble perspectiva (psicológica y sociológica) en interacción.

Desde su interés por el contexto social, dentro del cual observan el acto emocional, no intentan abstraer las emociones particulares sino que las tratan como objetos que pueden ser estudiados como independientes y separados. No analizan emociones particulares, como la alegría; se centran en «alegre» como actos, tal como ocurre en el mundo concreto del contexto y de las actividades matemáticas. Dado que los actos emocionales tienen un racional relativo al orden social local individual, ofrecen un resultado de las conductas a través del examen de las «razones». La clase de valoraciones que permite el acto emocional sigue al acontecimiento de alguna percepción o discrepancia cognitiva en la que las expectativas del sujeto se violan. Tales expectativas son expresiones de las creencias[6] de los estudiantes acerca de la naturaleza de la actividad matemática, de sí mismos, y acerca de su rol como estudiantes en la interacción en la clase. Por consiguiente, para estos autores las creencias de los estudiantes parecen ser un aspecto crucial del «estándar de las expectativas normativas»; de ello se podría interferir que las normas que estructuran la realidad social local del aula -dentro de la que se enseña y aprende- hacen derivar el significado de los actos emocionales.

Los modelos de interacción y las normas asociadas pueden analizarse en términos de ambos explícitos e implícitos de las obligaciones que se dan por supuestas y que los profesores y estudiantes aceptan en situaciones particulares y de las expectativas que cada uno tiene del otro. Este análisis simultáneo dirige las creencias de estudiantes y profesores sobre sí mismos y sobre el rol que ambos juegan en la interacción en clase. En síntesis, para Cobb y otros (1989) el acto emocional está generado por valoraciones cognitivas de las situaciones, influidas por el orden social local. La valoración involucra una comparación de la situación interpretada a través de las expectativas. Su énfasis en la base cognitiva de la emoción como acto no niega que las gentes sientan emociones, o que estas puedan sentir, en ocasiones, una emoción que va más allá de su control. En estas ocasiones la experiencia emocional intensa la genera una interpretación subjetiva cognitiva de una situación particular.

Consideran, también, que los actos emocionales juegan un papel en el desarrollo

y regeneración de las obligaciones y expectativas que regulan la actividad en cada situación durante la instrucción matemática. Afirman que el acto emocional tiene un racional, y que este racional deriva en parte del orden local (o al menos las interpretaciones de la comprensión individual) de lo que es representado por sus creencias. El acto emocional que se manifiesta como adecuado en un contexto social puede ser inapropiado en otro. El conocimiento por parte de los sujetos de la conveniencia de sus emociones les hace autónomos y sirve, en la gestión de clase, para regular socialmente el comportamiento no deseado.

Justifican que un acto emocional conveniente (adecuado) sostiene las normas sociales. Recíprocamente, un acto emocional inapropiado socialmente indica bien que los estudiantes han interpretado mal las intenciones del otro, o bien que las creencias de los estudiantes son incompatibles con las normas sociales que han sido establecidas por el profesor y los alumnos. Puesto que estos actos se presentan abiertos a la crítica por referencia a la norma, se constituyen en oportunidades para iniciar un diálogo sobre las creencias y valores del profesor y los estudiantes.

Estos autores sostienen que el modo de modificar el afecto de los alumnos en clase es alterar las normas que prevalecen en la clase, aspecto que ejemplifican y desarrollan ampliamente en sus investigaciones (Cobb, Yackel y Wood 1989, Carter y Yackel, 1989, Yackel y Cobb, 1996). Desde este modelo, los esfuerzos dirigidos a los alumnos como individuos, como la reconversión de la atribución, no se comprenden. Y representan un procedimiento poco sistemático. Para producir un cambio significativo, los educadores se deben centrar en factores situacionales, tales como aprender el modo en que las tareas se organizan e ir definiéndolas en el trabajo diario. Una de sus metas principales es fomentar el tipo de ambiente «en donde las interpretaciones que justifican las emociones negativas, como la frustración, simplemente no se hacen mientras se resuelven problemas» (Cobb, Yackel y Wood, 1989: 144). En tal contexto, los alumnos experimentarán el mismo tipo de afecto positivo que experimentan los matemáticos cuando resuelven problemas o realizan demostraciones refinadas. Parece que esto requiere un procedimiento de enseñanza de las matemáticas que difiere del que prevalece actualmente.

Los resultados que consiguen son dignos de mención en relación a la perspectiva afectiva. En una de sus investigaciones -en la que se pretendía ilustrar cuáles eran las creencias de los estudiantes, su actos emocionales y la red de obligaciones y expectativas que constituyen el contexto social dentro del cual se realizan matemáticas- se desarrolló un programa experimental con alumnos de 2° grado. Este programa se ajustaba a muchos de los requisitos en la reforma curricular en USA. El aprendizaje de conocimientos conceptuales y procedimentales se trabaja dentro del enfoque de resolución de problemas. Los alumnos trabajaban en parejas o en grupos. El profesor trataba de establecer un ambiente donde los alumnos se sintieran libres para indagar ideas, hacer preguntas y cometer errores..., en definitiva buscaba que desarrollasen su autonomía intelectual y moral. Los resultados fueron los siguientes:

«En relación a los resultados referidos a que los alumnos de la clase del proyecto se implicaban cada vez más en la tarea durante las matemáticas, hemos sido incapaces de identificar un sólo caso en donde el niño se frustrase y lo dejase porque no podía completar una actividad, durante todo el segundo semestre. Observamos que niños a quienes comparábamos con otros compañeros fracasaban repetidamente día tras día, pero sin embargo ahora continúan persistiendo durante el trabajo en pequeños grupos, y contribuyen a las discusiones de toda la clase, y logran satisfacción personal haciéndolo así» (Cobb, Yackel y Wood, 1989: 144).

Consideramos que las investigaciones de este equipo, así como el esfuerzo por interpretar desde una doble perspectiva (sociológica y psicológica) el discurso de aula son una aportación significativa en lo referente a creencias y contexto social (Cobb, Yackel y Wood, 1993; Yackel y Cobb, 1996). Con la finalidad de hacer relevante el desarrollo de creencias y valores en los estudiantes y cómo llegan a ser intelectualmente autónomos en matemáticas, describen procesos en los cuales se constituyen las normas socioculturales como oportunidades de aprendizaje tanto para el estudiante como para el profesor. Destacamos, también, la metodología de investigación desde paradigmas múltiples: Construccionismo Social, Interaccionismo Simbólico y Emometodología (Blumer, 1969; Cobb y

Bauersfeld, 1995).

EL DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA EMOCIONAL EN MATEMATICAS

El corpus de investigaciones realizadas sobre afecto se han centrado en cuestiones sobre la naturaleza de la emoción y sobre la interacción entre la cognición y el afecto, focalizando el objeto de sus estudios en procesos cognitivos como la memoria, la comprensión, etc. Estos estudios adolecen de un enfoque tradicional y no aportan una visión amplia del aspecto emocional y sobre la educación de la afectividad. Lentamente va emergiendo un interesante debate en las investigaciones que, si bien apunta en direcciones muy diferentes, permite examinar cómo las personas valoran y comunican la emoción y cómo la usan en la resolución de problemas.

Salovey y Mayer (1990) han establecido un modo de conceptualización amplio de la inteligencia y han tratado de formularlo en una línea de investigación que describen, de forma breve, como un camino que aporta más inteligencia a nuestras emociones. Así, proponen el término de «inteligencia emocional» y la definen como:

«la faceta de la inteligencia social que involucra la habilidad para manejar nuestros propios sentimientos y los sentimientos de otros, discriminando entre ellos y usando esta información como guía de nuestro pensamiento y acciones» (Salovey y Mayer 1990: 189).

Estos autores crean un concepto de inteligencia emocional que incluye los procesos mentales involucrados en la información emocional: la valoración y

expresión de la emoción, la regulación de la emoción y su utilización. Las relaciones entre estos componentes se recoge en la Figura 2.1. Aunque los autores señalan que estos procesos mentales son comunes a toda la gente, su modelo presta atención a las diferencias individuales (relativas a estilos de procesamiento y habilidades). Esto es importante por dos razones: por el reconocimiento a las diferentes capacidades de las personas para comprender y expresar sus emociones; y porque tales diferencias son una puerta abierta a qué habilidades subyacentes se puedan aprender y modificar.

Los procesos que conceptualizan la inteligencia emocional se presentan como un potencial tanto intrapersonal como interpersonal. Los autores piensan que es importante para el individuo ser capaz de valorar y regular sus emociones, expresarlas a otros y usar esta información en la resolución de problemas intrapersonales (por ejemplo, considerar los factores emocionales en la toma de decisiones). Es igualmente importante que los individuos sean capaces de hacer lo mismo con las emociones de los otros (por ejemplo, tranquilizar en las alteraciones).

Quizás, para dar el primer paso en la alfabetización emocional que pretendemos, debamos observar la interacción en el aula, los procesos mentales involucrados en la información emocional: valoración, expresión, regulación y utilización. También será importante detectar qué elementos curriculares favorecen en el estudiante la habilidad de aprovechar sus propias emociones, en orden a trabajar las actividades matemáticas. En los próximos capítulos haremos una concreción mayor de estos aspectos.

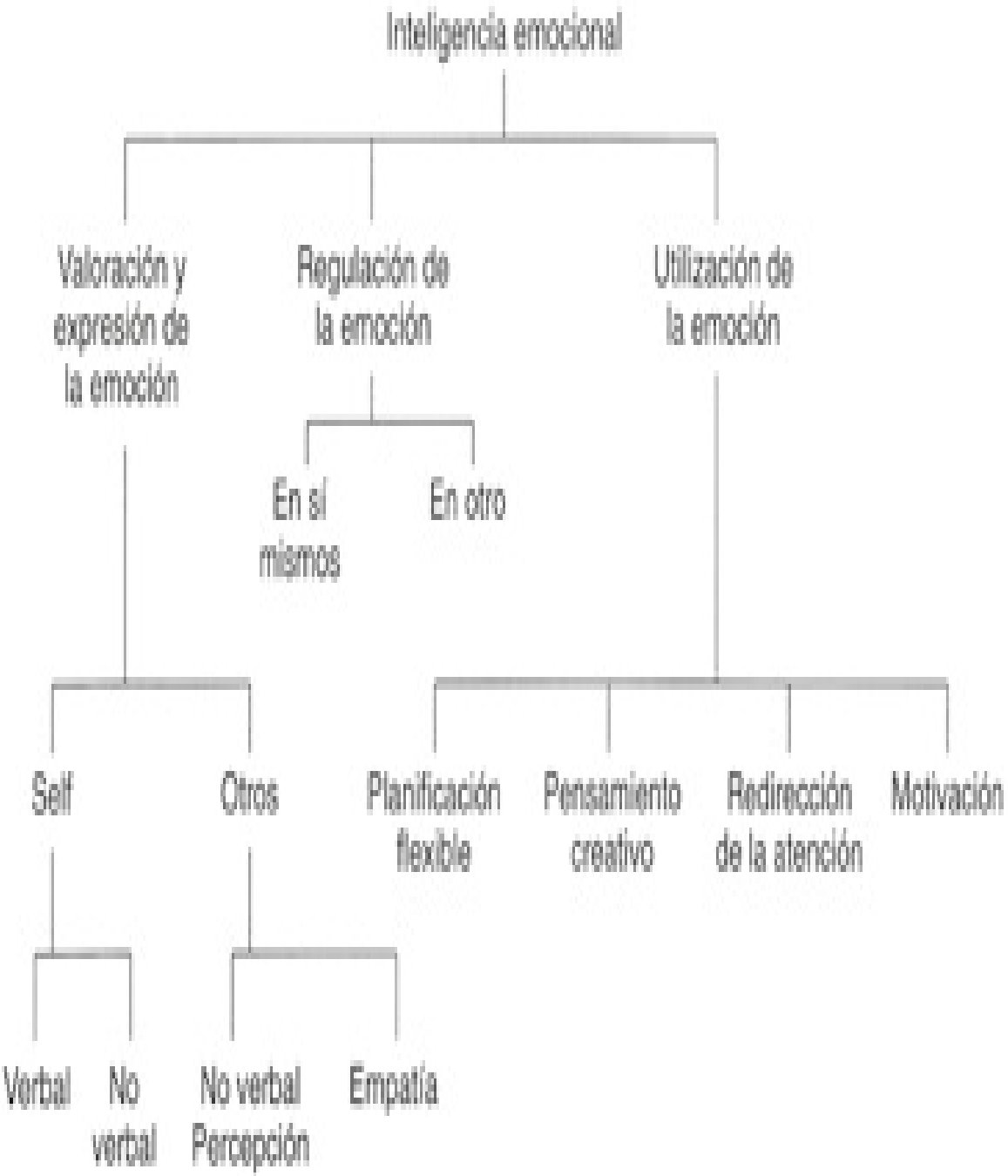


Figura 2.1. Relaciones entre los procesos involucrados en la información emocional

5 Especificamos el significado de los términos reacción emocional y emoción en nuestro estudio.

Entendemos por reacción emocional una respuesta afectiva fuerce, se trata del tipo de afecto más visceral que es intenso pero de relativa corca duración. En las observaciones de aula y en el seguimiento de los estudiantes focalizaremos nuestra atención en estos cambios de respuestas afectivas o cambios de estado de sentimientos durante la resolución de problemas matemáticos. Para la identificación de las reacciones emocionales se tiene en cuenta, cómo la persona está valorando el objeto o la situación, contextualizándolas en la realidad que las produce.

Entendemos que las emociones son respuestas afectivas fuerces que no son sólo automáticas o consecuencia de activaciones fisiológicas, sino que serían el resultado complejo del aprendizaje, de la influencia social y de la interpretación.

Por último explicitar que a lo largo de nuestro estudio utilizaremos, en algún caso, el término reacción emocional y el de emoción indistintamente. Si bien, consideramos que se puede estar experimentando una emoción sin que externamente se produzca una reacción emocional.

4 Otros autores representativos de esta corriente son Ortony, Clore y Collins (1988). No serán desarrollados en nuestro estudio debido a que sus avances teóricos no han tenido hasta ahora ninguna concreción explicita en el ámbito de las matemáticas, aunque sus aportaciones pueden ser de gran ayuda, particularmente en la determinación de cómo las respuestas emocionales más tempranas pueden ser posteriormente fuente de actitudes hacia las matemáticas (McLeod, 1992). También es interesante el estudio de estos autores debido al uso de métodos cualitativos y a la descripción detallada que realizan sobre emociones y huellas (dimensiones evaluativas de los antecedentes emocionales) que acompañan a la elicitación de la emoción. La finalidad de su modelo es elaborar una teoría cognitiva que trate los orígenes de las emociones, con el objeto de dar respuesta a qué es la

estructura cognitiva del sistema emocional, y qué es la estructura cognitiva de las emociones del individuo. Intentan, pues, especificar tanto las interrelaciones de la estructura global de las diferentes emociones como las características de las emociones individuales, caracterizando éstas en diferentes clases de cogniciones en relación a la meta central de cómo las personas perciben el mundo.

3 En sus análisis expresan que las creencias, aunque son básicamente cognitivas, operan en la construcción e interpretación del acto emocional.

3. Configurar un marco teórico de la dimensión emocional en educación matemática

La reconceptualización del dominio afectivo en la década actual viene marcada por dos intencionalidades esenciales: por el intento de consolidación de un marco teórico y por la apertura para tomar en cuenta el contexto social de aprendizaje.

En educación matemática el paradigma alternativo de investigación en afecto, que con más fuerza ha surgido en la década de los 90, se ha desarrollado al margen de la psicología evolutiva, a la sombra de los trabajos más recientes de la psicología cognitiva y del socioconstructivismo. Su precursor en el ámbito matemático es McLeod (1992). Sus investigaciones tienen como base las ideas de la teoría del psicólogo Mandler, quien ha aplicado sus propuestas a la enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas en matemáticas (Mandler 1989).

Las aportaciones más significativas que explicitan esta reconceptualización son:

Configurar y definir el constructo «dominio afectivo» desde tres descriptores específicos: creencias, actitudes y emociones.

Dar mayor relevancia a las emociones apoyándose en que la mayoría de los factores afectivos surgen de las respuestas emocionales a la interrupción de los planes en la resolución de problemas.

Intentar poner en diálogo las distintas aproximaciones haciendo síntesis sobre el tema.

Configurar un marco teórico para trabajar la dimensión afectiva: se sugiere las teoría sociocognitiva como un marco de referencia para trabajar el afecto en la resolución de problemas matemáticos. Especificando varias dimensiones del estado emocional del resolutor de problemas: magnitud, dirección de la emoción, duración y nivel de consciencia y de control del estudiante.

Interacción entre cognición y afecto (causas y consecuencias de la interacción emocional); así como el papel en los procesos cognitivos.

La dimensión afectiva en matemáticas tiene un subyacente racional, dentro de la cultura en general, y en particular en la cultura de clase. El acro emocional está generado por las valoraciones cognitivas de las situaciones y éstas, a su vez, están influidas por el orden social local (Cobb y otr., 1989).

A continuación pasamos a explicitar y desarrollar qué han aportado investigaciones más recientes a la reconceptualización de la dimensión emocional desde la apertura a la dimensión socio-contextual del aprendiz. Consideramos que esta aproximación amplía elementos vigentes y colabora a la consolidación de un marco teórico desde una perspectiva holística que contemple a la persona en situación.

ELEMENTOS PARA LA DISCUSIÓN DE UN MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo queremos llamar la atención sobre algunos aspectos teóricos y metodológicos, que consideramos pertinentes a la hora de acometer estudios sobre la dimensión emocional en matemáticas. Las ideas que aquí expresamos se justificarán con datos procedentes de una investigación realizada sobre las influencias afectivas en el conocimiento de la matemática con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social (Gómez-Chacón, 1997).

Las hipótesis sobre las que centraremos nuestra discusión son las siguientes:

Los estudios sobre afecto no deberían estar separados de los estudios sobre cognición: es necesario tener en cuenta sus interrelaciones. Parece conveniente no separar investigaciones en afecto (valores, creencias, actitudes, y emociones), de los estudios sobre cómo la gente aprende.

El estudio de la reacción afectiva hacia la matemática y la motivación por el aprendizaje de los estudiantes no debe restringirse a situaciones de laboratorio o niveles de sujeto o de aula, sino que debe tener en cuenta la realidad social que produce estas reacciones y el contexto sociocultural de los alumnos. Tradicionalmente en las investigaciones sobre afecto encontramos que cuando interesaba indagar las actitudes hacia la matemática se medían mediante escalas de actitudes, o cuestionarios; o si se quería estudiar las reacciones emocionales se indagaban observando al sujeto cuando aborda un problema. Son menos las investigaciones que estudian las reacciones afectivas en situaciones de aula (natural), en las que los sujetos desarrolla la actividad matemática en interacción con otros y; aún menos, los que contextualizan estas reacciones en la realidad social que las produce, indagando el origen de las reacciones afectivas y viendo la relación existente entre éstas y las convenciones culturales, creencias y representaciones sociales del grupo en el que están inmersos los estudiantes. Indagar la relación afectiva hacia la matemática y la motivación por el aprendizaje demanda una base amplia de comprensión del contexto

sociocultural, dentro y fuera del ámbito escolar que influye en los estudiantes.

Los estudiantes reciben continuos mensajes sobre qué significa conocer matemáticas y sobre cuál es el significado social de que ellos estén aprendiéndolas. La estructura del autoconcepto como aprendiz de matemáticas está relacionada con sus actitudes, la perspectiva del mundo matemático y con su identidad social. El autoconcepto tiene una fuerte influencia en su visión de la matemática y en su reacción hacia ella. Incorporar la perspectiva de la identidad social acentúa la necesidad de considerar la influencia de las relaciones simbólicas sociales. Es en este nivel donde se puede buscar una comprensión de cómo las valoraciones a las cuales los grupos sociales ligan las diferentes formas de conocimiento son mediadoras en la cognición matemática, de cara a una interpretación global del afecto en cada sujeto.

Para ilustrar los puntos de discusión se extraerán los datos y conclusiones de la investigación anteriormente citada, realizada durante los cursos 94-95 y 95-96 con un grupo de 23 estudiantes de ebanistería (16-19 años) pertenecientes a un Centro-Taller. La preparación matemática está contemplada como área instrumental de su formación básica para obtención del graduado escolar y para su preparación profesional. Estos jóvenes tienen la experiencia de fracaso escolar y se encuentran en situación de exclusión social. En el diseño de la investigación se combinaron las técnicas propias de la etnografía con las de los estudios de casos, así como la reflexión sobre la propia acción. Las fuentes y procedimientos de recogida de datos fueron variados: cuestionarios, entrevistas a los estudiantes, entrevistas semiestructuradas de debate grupal, entrevistas al maestro de taller, observaciones en el aula, notas de campo, grabaciones en audio, producciones del trabajo matemático de los alumnos, etc.

Comentaremos, brevemente, algunos aspectos relacionados con los dos primeros puntos enunciados para la discusión, pasando seguidamente a realizar un desarrollo mayor del tercer elemento.

INTERRELACIÓN AFECTO-COGNICIÓN. UNA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN

Los trabajos en afecto han estado separados de los estudios sobre procesos de aprendizaje en contexto (McLeod, 1992, 1994; Goldin, 1988; Bassarear, 1989, Cobb, 1985, Schoenfeld, 1987). En teoría, los estudios sobre «aprendizaje situado o cognición situada» que han descrito y explicado los procesos de aprendizaje (matemático) tal como se producen en la vida cotidiana o contextos socioculturales y que consideran como unidad de análisis la persona en situación (Lave, 1988, Nunes, 1992, Carraher, Carraher y Schliemann, 1988) deberían haber integrado la dimensión afectiva y cognitiva. Sin embargo, no ha sido así. Estos se han centrado en la descripción de estrategias y habilidades asociadas al contexto de la práctica.

Nuestro deseo es poner de manifiesto la necesidad de articular afecto y contexto. Sobre todo, en orden a comprender el aprendizaje de niños y jóvenes de fracaso escolar en contexto de desventaja socioeconómica o el aprendizaje de chicos en contextos socioculturales determinados (minorías, inmigrantes, etc...). Para nosotros sería necesario clarificar cómo los valores y las creencias influyen en la selección de los conocimientos, en las circunstancias y en las condiciones para que se dé el aprendizaje.

A continuación, describimos algunas de las dimensiones del estado emocional en la actividad matemática que para una evaluación de la dimensión emocional de los sujetos habría que tener en cuenta. Apuntamos dos caminos diferentes a tener en cuenta en los procesos cognitivos y afectivos en el aprendizaje de la matemática: uno es a través de la representación de la información que trata sobre las reacciones emocionales que afectan momento a momento al procesamiento consciente. Y otro, que tiene que ver con las influencias socioculturales en el individuo y los modos en que se internaliza esta

información y configuran su estructura de creencia. El desarrollo se presenta en los siguientes apartados:

Dimensiones del estado emocional del resolutor de problemas.

Dónde colocar el «zoom» a la hora de la observación de la relación cognición-afecto.

DIMENSIONES DEL ESTADO EMOCIONAL DEL RESOLUTOR DE PROBLEMAS

Especificamos algunas características o dimensiones del estado emocional del resolutor de problemas en el ámbito de la instrucción matemática: magnitud, dirección de la emoción, duración, nivel de consciencia y de control del estudiante, afecto local y global, escenarios simples y complejos.

Magnitud y dirección

Las influencias afectivas en resolución de problemas varían en su intensidad (o magnitud) tanto como en su dirección (positiva o negativa). Los estudiantes expresan como reacciones más comunes la frustración, al emprender algo en serio, una reacción que es normalmente intensa y negativa; y otras positivas, como el ¡ajá!, percibida de forma también intensa. Otras reacciones ante los problemas, tales como el agrado o la simpatía porque tienen aplicación al mundo

real, parecen menos intensas que la frustración o la satisfacción.

Duración

Las reacciones emocionales en resolución de problemas son especialmente intensas, pero de duración relativamente corta. Los estudiantes mantienen dificultades en resolución de problemas si sus reacciones son intensas y negativas: tienden a abandonar y así pretenden reducir la magnitud de su emoción. Los estudiantes que perseveran parecen oscilar alternativamente entre emociones positivas (cuando sienten que han progresado) a emociones negativas (cuando sienten que se han bloqueado). En cada dirección la magnitud puede ser bastante grande.

Nivel de consciencia

Habitualmente los resolutores no son conscientes de las emociones que les influyen en el proceso de resolución de problemas. La falta de consciencia está estrechamente relacionada con la noción de capacidad de procesamiento limitada y de memorias a corto plazo. Aunque los estudiantes puedan percibir su reacción emocional, su consciencia puede no ser manifiesta. Por ejemplo, una interrupción en un plan de resolución de un problema puede causar frustración y el resolutor puede reducirla retomando el problema y marcando una nueva meta, o realizando un plan diferente que no se vea interrumpido. Los resultados obtenidos en la observación de los estudiantes, pusieron de manifiesto que la reducción de la frustración ocurre rápidamente, siempre de manera automática, y sin ser los estudiantes realmente conscientes de este proceso. Si el resolucor de problemas es consciente de sus reacciones emocionales, puede mejorar su habilidad para controlar sus respuestas automáticas en resolución de problemas y lograr un mayor éxito.

Nivel de control

Los estudiantes pueden sentir mayor dificultad para controlar algunas emociones. Por ejemplo, al sujeto que experimenta profundo miedo ante la resolución de problemas le puede costar tenerlo bajo control. No obstante, muchas de las reacciones emocionales típicas en resolución de problemas pueden ser fáciles de controlar. Cuando un alumno comprende que la resolución de problemas involucra interrupciones y bloqueos, puede percibir su frustración como una parte habitual en la resolución y, no como una señal que induzca el abandono del problema. Del mismo modo, los estudiantes pueden aprender que la alegría que les produce el descubrimiento de una solución no debe provocar el relax, y en esa situación es importante continuar con otra tarea. Esta perspectiva de las emociones posibilita que el resolutor aprenda a revisar soluciones y a buscar otras más elegantes y aproximaciones alternativas. Muchos de los modelos de instrucción en resolución de problemas pretenden que los individuos traten de conocer sus procesos cognitivos y elijan estrategias más efectivas que la de ensayo y error. De la misma forma, la instrucción en cuestiones afectivas puede ayudar a los estudiantes a controlar sus reacciones emocionales de frustración y alegría en resolución de problemas.

Dos estructuras de afecto en el sujeto: local y global

En el estudio de casos que realizamos en la investigación se puso de manifiesto que para comprender las relaciones afectivas de los estudiantes con la matemática no basta con observar y conocer los estados de cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de problemas (afecto local[7]) y detectar procesos cognitivos asociados con emociones positivas o negativas. Por ejemplo, que las dificultades de comprensión del problema o dificultades de recuperación de la memoria provocan en el sujeto frustración y ansiedad; o que la toma de conciencia del progreso personal en el aprendizaje

provoca alegría y satisfacción; o que la curiosidad puede favorecer el desarrollo de procesos heurísticos importantes para la planificación indagatoria, etc. Junto a detectar estas relaciones significativas que se pueden establecer entre cognición y afecto y sus posibles utilizaciones en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, consideramos necesario -y así lo ratifican nuestros datos- que para comprender la dimensión afectiva del estudiante en relación a las matemática hay que tenerla en escenarios más complejos (afecto global que permiten contextualizar las reacciones emocionales en la realidad social que las produce. El afecto global, se entiende como el resultado de las rutas seguidas (en el individuo) en el afecto local que se establecen con el sistema cognitivo que van contribuyendo a la construcción de estructuras generales del concepto de uno mismo[8] y a las creencias acerca de la matemática y su aprendizaje. Es importante conocer y comprender el sistema de valores, ideas y prácticas del contexto (de la cultura), puesto que éstos cumplen la función de establecer un orden que permite al individuo orientarse y le proporciona un código de comunicación. Por tanto, parece conveniente que al trabajar sobre dimensión afectiva y matemáticas se aborden las dos estructuras de afecto en el sujeto: la local y la global. Ésta última implica contemplar a la persona en situación, conociendo los sistemas de creencias del individuo (creencias como aprendiz de matemáticas, creencias sobre las matemáticas, creencias sobre el contexto escolar), las representaciones sociales y el proceso de construcción de la identidad social del sujeto.

Hacemos notar que al referimos al afecto global se toman en consideración los sentimientos y actitudes que refuerzan las estructuras de creencia. Por ejemplo, un estudiante puede tener miedo a las matemáticas (global), no obstante, cuando se compromete en un problema de matemáticas experimenta variedad de emociones y sentimientos (local), desde la ansiedad hasta la satisfacción y la sorpresa. Concebimos el afecto local como un sistema dinámico de cambio de emociones. Las rutas seguidas por el afecto local en interacción con las heurísticas de resolución de problemas puede provocar resultados positivos o negativos. Éstos influyen en la configuración del afecto global.

Por tanto, de cara a la evaluación de la dimensión emocional de los sujetos apuntamos dos caminos diferentes a tener en cuenta en los procesos cognitivos y afectivos en el aprendizaje de la matemática: uno es a través de la representación

de la información que trata sobre las reacciones emocionales que afectan momento a momento al procesamiento consciente. Y otro, que tiene que ver con las influencias socioculturales en el individuo y los modos en cómo se internaliza esta información y configura su estructura de creencia.

Escenarios simples y complejos

Al estudiar las respuestas afectivo-cognitivas de los sujetos en interacción en el aula de matemáticas, dirigimos nuestra observación hacia situaciones de rechazo en el aprendizaje o situaciones cuyas condiciones básicas para el aprendizaje no se daban. Determinamos en ellas elementos comunes y diferentes, según sujetos. Por ejemplo, encontramos similitudes:

en la vivencia de falta de confianza en sus posibilidades para enfrentarse a los problemas matemáticos;

en los miedos a vivenciar nuevamente experiencias marcadas como negativas en la escuela, o ante experiencias en la que han fracasado. Miedos y ansiedades ante la captura de la estructura del problema;

en la escasa dedicación a tareas de resolución de problemas (procesos, etc.), manifestando resistencia, miedos e inseguridades y prefiriendo los ejercicios de aplicación directa; parecen no tener constancia de conocimiento de estrategias y fases de resolución de problemas;

en la fase de procesamiento de información matemática experimentan miedo a salirse de lo establecido o habitual, que les da mayor seguridad: la habilidad de

razonamiento está ligada a las inseguridades y repugnancias propias; necesitan soporte cognitivo de la profesora en relación al desarrollo de su habilidad para la generalización de objetos matemáticos, de relación y operaciones;

en la provocación de peleas en el grupo cuando no les va bien una actividad matemática;

en que, a su manera, suelen estar atentos a los elementos que les puede aportar el grupo o la profesora para avanzar en su tarea.

Y diferencias según sujetos:

en las inseguridades en las relaciones y transferencias al taller. Éstas dependen o están vinculadas a su posicionamiento y experiencia;

en las representaciones auxiliares que usan en sus razonamientos matemáticos, en sus formas de pensar; algunos utilizan procedimientos propios o estrategias informales adquiridas en el contexto de la práctica o de la vida cotidiana; diversas imágenes del taller que les ayudan a la captura de la estructura del problema;

en la interacción con los iguales; ésta depende de su posicionamiento en el grupo.

Al tener algo característico cada una de las situaciones que, respectivamente, desencadenan las conductas de resistencias y rechazo hacia el aprendizaje y tratando de determinar las influencias socioculturales en el individuo y los modos en cómo se internaliza esta información y configuran la estructura de creencia en el sujeto, nos resultó justificado utilizar el concepto sociológico de «escenario» para designar a esas situaciones, lo que en el apartado anterior hemos denominado escenarios más complejos. Tal como suele usarse en la descripción sociológica de este concepto, se atiene al sentido que la palabra tiene en inglés, el cual no coincide del todo con el castellano. En castellano escenario significa la parte de un teatro donde trabajan los actores y, por extensión, el lugar donde uno, más que nada, se exhibe. En inglés hablar de un escenario es hablar más bien de lo que hace que una escena se organice tal como se organiza, y por tanto, muy especialmente, hablar de lo que se está poniendo en juego en un ámbito y en un tiempo concreto, con unos recursos determinados. Siempre que eso mismo vuelva a ponerse en juego en parecidas circunstancias, las personas que intervengan en esa situación volverán a comportarse más o menos del mismo modo, porque a eso les predispone su aprendizaje individual y social.

Pues bien, examinando las distintas conductas que el sentir común considera características de estos jóvenes de fracaso escolar y en situación de desventaja social y los factores que las desencadenan en situaciones de interacción durante el aprendizaje de la matemática, y viendo también las alternativas que se ofrecen para aquellas conductas, encontramos que lo que está en juego puede reducirse a cuatro propósitos en nuestro grupo de estudio: ajuste escolar, autolegitimación, demanda de interdependencia, y de respuesta a mensajes o diferenciación (resistencia/). En próximos capítulos 5 y 7 ampliaremos con ejemplos este punto.

DÓNDE COLOCAR EL «ZOOM» A LA HORA DE LA OBSERVACIÓN DE LA RELACIÓN COGNICIÓN-AFECTO

Las reflexiones y datos empíricos sobre el tema de aprendizaje y afecto hacen referencia a que las reacciones afectivas pueden tener influencias diferentes en varios procesos cognitivos. Destacamos como más susceptibles de influencias: los metacognitivos y los catalogados como procesos directivos. Por ejemplo la decisión de perseverar en

el camino de una posible solución está bastante ligada al nivel de confianza o la ansiedad. Los procesos de almacenaje y recuperación de la información pueden estar afectados, también, por las emociones. No obstante, en el estudio se puso de manifiesto que cuando la magnitud de respuesta de una emoción negativa es larga, alcanzando el nivel de pánico, todo el procesamiento del estudiante queda detenido y la capacidad de procesamiento queda limitada, al estar ésta concentrada en evaluar el estado emocional.

Los educadores constructivistas sostienen, que la percepción de los estudiantes acerca del éxito y fracaso escolar influye en su motivación hacia el aprendizaje de la matemática (Nicholls, y otr., 1990). Igualmente, las creencias de los estudiantes tienen gran influencia en el aprendizaje, pueden debilitar la habilidad de los estudiantes para resolver problemas no rutinarios que requieren un profundo procesamiento de la información (Schoenfeld, 1992, Penkonned, y Törner, 1995). En otros trabajos (Gómez-Chacón, 1998a) y en capítulo 4 nos ocupamos de dos clases de creencias: las creencias de los alumnos suscitadas por el contexto social y las creencias sobre el contexto social al que pertenecen los alumnos, prestando especial atención en las repercusiones que éstas tienen en su aprendizaje y como pueden actuar como filtros en la búsqueda de sentido en el contexto del aula y en la comprensión del contenido que se enseña en el aula, así como su influencia en la motivación del estudiante por el aprendizaje. Parece pertinente, de cara a una interpretación global del afecto en cada sujeto, tener en cuenta las valoraciones a las que los distintos grupos sociales ligan las diversas formas de conocimiento, ya que éstas son mediadoras en la cognición matemática. Sobre todo, en orden a comprender el aprendizaje de niños y jóvenes de fracaso escolar.

La atribución causal de éxito o fracaso también parece tener un impacto significativo en los aspectos metacognitivos y en el manejo de estos procesos. Los estudiantes que atribuyen su éxito a la ayuda que reciben de sus profesores, pueden no sentirse capaces de buscar soluciones alternativas y tomar decisiones razonables sobre qué caminos elegir para la resolución.

La cualidad e intensidad del afecto puede tener gran influencia en el éxito o fracaso de muchos intentos del proceso de transferencia. Las personas transfieren (ideas, pensamientos, etc..) de un contexto a otro porque entran en juego una variedad de significados y reacciones emocionales diferentes. De forma específica el autoconcepto del estudiante tiene una fuerte influencia en su visión de la matemática y en su reacción hacia ella y actúa en los procesos de transferencia (Cfr. Gómez-Chacón, 1997). La estructura de autoconcepto como aprendiz de matemáticas, como veremos en el capítulo 4, está relacionada con sus actitudes, su perspectiva del mundo matemático y con su identidad social. El autoconcepto en relación a las matemáticas está formado por conocimientos subjetivos (creencias, cogniciones), las emociones y las intenciones de acción acerca de uno mismo relativas a esta disciplina.

7 Para operativizar los aspectos de la interacción de los factores afectivos, cognitivos y culturales, que entran en juego en el aprendizaje de la matemática a través de los escenarios simples y complejos, y con objeto de ir generando una teoría comprensiva de la dimensión afectiva del sujeto en matemáticas, se definieron dos constructos: afecto local y afecto global, en la investigación (Gómez-Chacón, 1997: 112-114).

6 La creencia en uno mismo como buen (o mal) resolucor de problemas; la expectativa de éxito o fracaso ante un problema matemático, y la anticipación de sentimientos, emociones al comenzar o en el transcurso o en el final de la actividad matemática, la identidad social, etc.

Parte II

4. Creencias en educación matemática

En la literatura reciente sobre el aprendizaje de la Matemática, las investigaciones sobre la influencia de las creencias ocupan un lugar destacado (Thompson, 1992; Pehkonen y Törner (1995) [9]. Cuando nos acercamos al tema de creencias nos podemos hacer las siguientes preguntas: qué son creencias, dónde las encontramos, sobre qué versan las creencias, cómo se originan, cómo influyen en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. En este capítulo vamos a tratar de dar respuesta a alguna de estas cuestiones.

QUÉ SON LAS CREENCIAS

En el capítulo 1 situamos las creencias como uno de los descriptores básicos del dominio afectivo. Ahora no pretendemos presentar una revisión amplia sobre el concepto de creencias, pero sí detenernos en algunos elementos conceptuales. Tesis doctorales españolas recientes sobre concepciones (Carrillo, 1996 y Contreras, 1998) han realizado una puesta apunto del tema. Son múltiples los autores que han barajado este término atribuyéndole diferentes características y connotaciones. Destacamos algunas de las aproximaciones que son pertinentes para este trabajo porque en ellas se explicitan la diferencias entre concepciones y creencias, la pertenencia de las creencias al ámbito metacognitivo y la componente afectiva de la creencia.

A. G. Thompson (1992) define las concepciones como una estructura mental general, que abarca creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias y similares. Atribuye las siguientes características a la creencialnocimiento: las creencias pueden ser tenidas con varios grados de convencimiento, no tienen que ser consensuadas, la

disputabilidad está asociada a ellas y a menudo se tienen o justifican por razones que no tienen criterios que conlleven cánones de evidencia, la verdad o certeza está asociada con el conocimiento, en general existe acuerdo sobre procedimientos para evaluar y juzgar su validez, debe encontrar criterios que envuelvan cánones de evidencia.

Schoenfeld (1987, 1992), Garofalo y Lester (1985) sitúan las creencias dentro de los aspectos metacognitivos. Las creencias e intuiciones constituyen el punto de vista matemático sobre uno mismo, sobre el contexto, sobre el tema, sobre matemáticas, que determinan la conducta de un individuo.

Ponte (1994), siguiendo a Pajares (1992), distingue entre creencias y concepciones, situando a aquellas en un dominio metacognitivo y a estás en uno cognitivo:

«Utilizo conocimiento para referirme a la amplia red de conceptos, imágenes y habilidades inteligentes que poseen los seres humanos. Las creencias son las «verdades» personales incontrovertibles que tiene cada uno, derivadas de la experiencia o de la fantasía, que tienen una fuerte componente afectiva y evaluativa (Pajares, 1992). Las concepciones son los esquemas subyacentes de organización de conceptos, que tienen esencialmente naturaleza cognitiva. Creencias y concepciones son parte del conocimiento» (p. 199)

No obstante, el mismo Ponte admite la frecuente yuxtaposición de los dominios (cognitivo y metacognitivo), resultando no vacía la intersección entre creencias y concepciones.

Abelson (1979) define sistema de creencias diferenciándolo claramente de sistema de conocimiento:

«Los elementos (conceptos, proposiciones, reglas, etc.) de un sistema de creencias no son fruto del consenso...

Los sistemas de creencias se refieren parcialmente a la existencia o no de ciertas entidades conceptuales...

Los sistemas de creencias incluyen con frecuencia representaciones de «mundos alternativos»...

Los sistemas de creencias dependen en gran medida de componentes evaluadoras y afectivas...

Los sistemas de creencias son proclives a incluir gran cantidad de material episódico...

El conjunto de contenido a incluir es un sistema de creencias suele ser muy «abierto» (difícil establecer fronteras)...

Las creencias pueden poseerse con un grado variable de certeza.» (p. 356- 360)

En la discusión realizada por Carrillo (1996) en su tesis doctoral sobre el término ha puesto de manifiesto la ausencia de univocidad del término «creencia», señalando las siguientes caracterizaciones o clasificaciones:

Las creencias poseen diferentes grados de consciencia; hay creencias inconscientes, preconscientes y conscientes, desde un O a un 100%.

Las creencias están ligadas a situaciones.

Algo es más conocimiento y menos creencia cuando menor papel desempeñan en él los afectos. No obstante, aquí habría que distinguir entre el conocimiento personal y el que se estima ya como objetivo.

Hay que dirigirse hacia concepciones más dinámicas de las creencias, no tan estáticas.

Más que creencias básicas, debería hablarse de creencias primitivas.

Afectos, creencias y conocimiento son tres conjuntos de los que no se sabe cómo son sus inclusiones o intersecciones. Un modelo que se planteó fue el de las creencias como conjunto con parte común en los otros dos, siendo éstos disjuntos.

Cañón (1996), siguiendo la formulación de creencia de Ortega y Gasset, dice «La creencia es certidumbre en que nos encontramos, sin saber cómo ni por dónde hemos entrado en ella No llegamos a ellas tras una faena de entendimiento, sino que operan ya en nuestro fondo cuando nos ponemos a pensar sobre algo[10].

CUESTIONES CENTRALES EN LAS QUE SE HAN SITUADO LAS INVESTIGACIONES

Los estudios sobre sistemas de creencias se centran, principalmente, en cuatro áreas de interés:

Identificar y describir las creencias del sistema de creencias del individuo.

Determinar las influencias de los sistemas de creencias.

Conocer cómo se originan y desarrollan los sistemas de creencias.

Buscar condiciones para propiciar un cambio de creencias.

La recopilación bibliográfica realizada por Törner y Penkonned (1996) es reveladora del estado actual de la cuestión. En el análisis que hemos efectuado, sin pretender ser exhaustivo, nos detuvimos en dos criterios: explicitar los centros de interés y los colectivos o ámbitos en los que se estudia las creencias. Hacemos notar que en las columnas, por ejemplo al referirnos alumnos o profesores o escuelas no se ha especificado los niveles educativos. También que en algunas investigaciones las cuestiones se solapan.

	ALUMNOS	PROFESORES	MATERIALES DIDÁCTICOS	OPINIÓN PÚBLICA	ADMINISTRACIÓN ESCOLAR	ORGANIZACIONES Y ASOCIACIONES DE PROFESORES
1. ¿Qué son las creencias?	X	X		X		
2. ¿Cómo influyen las creencias?	X	X				
3. ¿Cómo se originan las creencias?	X					
4. ¿Cómo cambian las creencias?		X				

Cuadro 4.1. Centros de interés de las investigaciones realizadas sobre creencias según el objetivo y el colectivo de estudio

En el cuadro podemos observar algunos huecos en blanco, la intencionalidad es poner de manifiesto algunos de los centros de interés que demandan más investigación: origen de las creencias, la modificación de creencias limitativas, y las creencias del profesorado en distintos ámbitos institucionales.

IMPACTO DE LAS CREENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE IAS MATEMÁTICAS

Uno de los pilares claves en la producción de cambios en Didáctica de la matemática e implantación de reformas educativas es el profesorado. En gran parte, los avances dependen, esencialmente, de los cambios que se produzcan en el profesor, como personas individuales, en su aproximación a la enseñanza y aprendizaje de la matemática, en sus creencias.

Las prácticas de enseñanza de la matemática dependen en gran medida de una serie de elementos claves. Destacamos como más notables:

Los esquemas mentales, sistemas de creencias del profesor relativos a la enseñanza y aprendizaje de la matemática;

El contexto social de la situación de enseñanza o contexto social en que el alumno accede al conocimiento;

El nivel de procesos de pensamiento y de reflexión del profesor.

Estos factores determinan la autonomía del profesor e inciden en los resultados de las propuestas de innovación. En los esquemas mentales incluimos los conocimientos de matemáticas y las creencias. Los conocimientos matemáticos son importantes, pero los hechos nos demuestran que las diferencias más significativas que se producen en las actuaciones del profesor están marcadas por las creencias acerca de las matemáticas y su aprendizaje. Ernest (1989) señala tres componentes de las creencias del profesor de matemáticas:

perspectiva o concepción de la naturaleza de la matemática,

modelo sobre la naturaleza de la enseñanza de la matemática (modelo de enseñanza),

modelo de procesos de aprendizaje en matemática.

Las concepciones o sistemas de creencias del profesor sobre la naturaleza de la matemática están enraizadas en las distintas visiones de la Filosofía de la matemática. Ayudar al profesor a confrontarse con las propias concepciones epistemológicas de la matemática que influyen en su práctica de enseñanza es uno de los desafíos actuales en Didáctica de la Matemática. Existen en la literatura tipologías diversas en relación a las creencias respecto de la Matemática; por ejemplo la que ofrece Ernest (1988) y el modelo de Thompson (1984). Otros autores como Cañón (1993, 1995) no tratan de establecer tipologías, ni reducen a perfiles homogéneos, sino que ofrecen una panorámica de cómo se han gestado las creencias más arraigadas en torno a la matemática. La aproximación de esta autora permite establecer un marco teórico desde el cual analizar los cambios epistemológicos de los currículo de Matemáticas y ante el cual, los profesores pueden confrontar sus modos de proceder en el aula.

Comentamos brevemente alguna de las tipologías anteriores. Ernest (1988) señala tres tipos:

Visión de la Matemática como una caja de herramientas. La matemática se hace acumulativa en la medida en que hay objetivos externos a ella que puede ayudar a lograr. El fin que persigue la creación del conocimiento matemático es el desarrollo de otras ciencias y técnicas. La matemática como conjunto de hechos no relacionados (visión utilitarista).

Visión de la Matemática como cuerpo estático y unificado de conocimiento. La matemática entonces sólo se descubre, no se crea (visiones platonistas).

Visión dinámica de la Matemática, como un campo de creación humana en continua expansión, en el cual se generan modelos y procedimientos que son destilados como conocimientos. La Matemática es algo abierto y sus resultados permanecen abiertos a revisión (perspectiva de resolución de problemas).

Así mismo Thompson (1984) ha estudiado las influencias de las creencias sostenidas por el profesor en su modo de enseñar, el énfasis que cada profesor pone en el aula puede ser explicado por su visión predominante respecto de la Matemática. Así podemos decir que:

un instrumentalista enseña de manera prescriptiva enfatizando reglas y procedimientos.

un platonista enseña enfatizando el significado matemático de los conceptos y la lógica de los procedimientos matemáticos.

un matemático que esté en la línea de resolución de problemas, enfatizará actividades que conduzcan a interesar a los estudiantes en procesos generativos de la matemática.

El rol del profesor varía en cada uno de ellos en el primer caso es meramente instructor, sin embargo en el tercero es facilitador o mediador en la construcción del conocimiento matemático, existiendo una correlación similar con el uso de los materiales curriculares.

A mi parecer, hay dos aspectos de interés a tener en cuenta en las relaciones entre creencias del profesor e impacto en las prácticas de enseñanza:

La influencia poderosa del contexto social.

El nivel de consciencia de las propias creencias.

El contexto social, configurado por las expectativas de estudiantes, de los profesores, de los padres, y de otras instituciones, proporciona oportunidades o restricciones a la situación de enseñanza. De forma singular, la institucionalización del currículum que establece contenidos, criterios metodológicos y de evaluación, y los efectos que provoca su socialización en los ámbitos nacionales incide en la prácticas de enseñanza. En una misma escuela, a pesar de que los profesores tengan distintas creencias, las prácticas escolares

pueden ser similares, aunque éstas entren en conflicto con las creencias.

Algunos elementos claves en el pensamiento del profesor y sus relaciones con las prácticas son las siguientes:

consciencia de la perspectiva que adopta en relación a la naturaleza de la matemática y a su aprendizaje,

habilidad para justificar su perspectiva,

consciencia de la existencia de alternativas viables,

sensibilidad contextual en la elección e implementación apropiada de estrategias de enseñanza y aprendizaje acordes con su perspectiva,

reflexión sobre sus creencias, los conflictos que se derivan de ellas y cómo se integran en sus prácticas.

Muchos de estos elementos están en estrecha relación con el rol adoptado por el profesor. Por tanto, en esta línea se considera que una de las componentes importantes del pensamiento del profesor son sus creencias y concepciones sobre la tarea profesional, es decir, sobre la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y también sobre las matemáticas. Tal como dicen los autores Carrillo (1998) y Contreras (1999) las concepciones son filtros o posicionamientos a través de los que el profesor contempla o aborda su tarea

profesional. Carrillo se plantea como problema de investigación detectar relaciones que 9 profesores de matemáticas de secundaria de la provincia de Huelva establecen entre sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza, y el modo de resolver problemas. Con este fin, aborda la tarea de elaborar instrumentos para caracterizar las tendencias didácticas, las concepciones sobre las matemáticas, y otros para evaluar protocolos de resolución de problemas, con los que caracterizar los modos de resolución. Las concepciones sobre la enseñanza de las matemáticas están clasificadas utilizando las tendencias didácticas en profesor: tradicional, tecnológico, espontaneista e investigador, utilizando para ello una serie de dimensiones (forma de concebir la metodología, sentido de la asignatura, concepción del aprendizaje, papel del alumno, papel del profesor y evaluación). Su estudio le lleva a concluir que los profesores de secundaria examinados tienen dificultades para asumir una enseñanza como la que se propone en el currículo actual, dado que sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza difieren de las que están en los fundamentos del currículo.

Además de los instrumentos que se pueden encontrar en los anteriores autores en el capítulo 9, en el módulo 1 y 2 incluimos algunos cuestionarios que puede facilitar al profesor la toma de conciencia de la perspectiva que adopta en relación a la naturaleza de la matemática y a su aprendizaje.

SOBRE QUÉ VERSAN LAS CREENCIAS

Douglas B. McLeod, en su estudio sobre la influencia de los afectos -emociones, actitudes y creencias- en la educación matemática (McLeod, 1992), diferencia cuatro ejes en relación a las creencias: creencias sobre las matemáticas, sobre uno mismo, sobre la enseñanza de la matemática y sobre el contexto social al que pertenecen los alumnos. Describimos estas categorías, ejemplificaremos con datos de profesores y de alumnos.

Creencias sobre las matemáticas

La importancia de considerar las creencias acerca de la disciplina ha sido reiteradamente destacada por distintos autores entre los que se encuentran Mcleod (1992), Garofalo (1989), Frank (1988) y Schoenfeld (1985). Por ejemplo, Garofalo afirma que muchos estudiantes de secundaria creen «que todos los problemas de matemáticas se pueden resolver mediante la aplicación directa de hechos, reglas, formulas y procedimientos mostrados por el profesor o presentado en los libros de texto» (p. 502), conduciéndoles a la conclusión que «el pensamiento matemático consiste en ser capaz de aplicar hechos, reglas, fórmulas y procedimientos» (p. 503). Desde la perspectiva motivacional estos estudiantes estarán motivados para memorizar reglas y formulas. No estarán interesados en los aspectos conceptuales, en las conexiones entre distintos conceptos matemáticos. Invertirán más tiempo en hacer que en reflexionar sobre el problema, sobre lo que hacen y sobre para qué les sirve lo que están haciendo.

Hersh (1986:13) dice al respecto de las creencias del profesor acerca de las matemáticas:

«Las propias convicciones de lo que es Matemática afectan a la propia convicción de cómo debería ser presentada. La propia manera de presentarlo es una indicación de lo que uno cree que es lo más esencial en ello.La cuestión entonces no es ¿cuál es el mejor modo de enseñar?, sino ¿de qué tratan realmente las Matemáticas?»

En el capítulo 9, en el módulo 2 explicitamos algunas de las creencias más comunes acerca de la matemática.

Creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas

Las creencias acerca del aprendizaje de las matemáticas son un factor importante en términos de motivación. Los estudiantes llegan al aula con una serie de expectativas sobre cómo ha de ser la forma en que el profesor debe enseñarles las matemáticas. Cuando la situación de aprendizaje no corresponde a estas creencias se produce una fuerte insatisfacción e incide en la motivación del alumno. Ilustramos algunos de estos aspectos con datos de nuestro estudio; con el objeto de tratar de delimitar las barreras de aprendizaje escolar en matemáticas de estos jóvenes, les planteamos dos cuestiones en relación a este punto:

¿Qué es para ti aprender matemáticas?

¿Qué es para ti saber matemáticas?

¿ Qué es para ti aprender matemáticas?

Las categorías de respuestas que aparecen se aglutinan en torno a concebir el aprendizaje de la matemática como:

Adquisición de conocimiento de herramientas, procedimientos y conceptos matemáticos básicos:

«Saber dividir, saber multiplicar saber hacer cosas con números , ser profesor» (Fernando, EII). «Pues aprender a hacer las cosas que hay en matemáticas... , sí, para saber hacer las cosas» (Mohamed, EII).

En algunos casos aparece explícita una concepción de la matemática como herramienta para su trabajo futuro de ebanista:

«Aprender todo en general: las cuentas, los polígonos, las fracciones, el gramil.» (David, EII).

Características, aptitudes y actitudes propias para el trabajo matemático:

«Aburrida, paciente, que tienes que ser paciente, inteligente, inteligente porque si no te dan por culo, porque hay gente que por mucho que se esfuerce si no le entra en la mollera, mucha gente dice que si una persona no es inteligente y no vale para los estudios, entrenando a lo mejor llega a aumentar algo, pero no…» (Adrián, EII).

Competencia y desarrollo de habilidades para una cosa:

«Pues aprender matemáticas, pues escribir matemáticas, pues que he aprendido matemáticas, yo que sé... (no sabe explicar más)» José, EII).

«Pues saber hacer problemas muy difíciles, saber sacar problemas» (Luis, EII).

Recibir y tener información y datos:

«Pues aprender matemáticas es todo números, digo yo, aprender todos los números, pues llegar aprender todos los números que hay en matemáticas» (Ángel, EII).

Reacción emocional que le produce:

«Comerse la cabeza por parte tuya, por parte de ella, nada. Comerse el coco» (Isaac, EII).

La valoración y consciencia de su bondad y utilidad:

«Aprender matemáticas es bueno» (Pablo, EII).

Medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros y ser alguien frente a alguien. Negociación de su identidad:

«Es que me va a servir para algo, que cuando estés..., cuando tengas 23, 24, 25 años a lo mejor tienes amigos que están en la universidad, que se han metido a física, a química y tienen que hacer Pitágoras, tienen que hacer el volumen de tal, si no sabes no te vas a meter, no puedes hablar con ellos, pero si sabes algo, aunque sea poco, alguien se fijará más, éste no va a la universidad, pero está trabajando desde los 11 y 18 pero sabe tal, cual..., yo prefiero saber, aunque no te

sepas todo como alguien que se ha metido a matemáticas. Si no sabes, nada que hacer, allí callado, pero si sabes algo, pues dices pues sí, yo también, aunque yo tal, sé esto, esto, no he podido llegar como vosotros, porque no tenía capacidad o porque no me daba la gana o tal. Es diferente que uno que dice a mí no me preguntes pues yo no sé nada» (Carlos, EII).

Analizando globalmente las respuestas aparece un secuencia bastante significativa de qué es para ellos aprender matemáticas y qué aspectos marcan como prioritarios. Lo describimos en la Tabla 4.1. con sus propias palabras. Es interesante destacar, también, la concepción de la matemática como medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros y ser alguien frente alguien. En este caso se evidencia claramente que la estrategia de identificación que nos habla de la identidad de este sujeto influye en su concepción de aprendizaje de la matemática.

¿ Qué espera ti saber matemáticas?

Con respecto a esta cuestión, la gama de respuestas es también variada, las podríamos reunir en los que entienden el saber matemáticas como:

La competencia, el dominio (de herramientas, procedimientos básicos), en esta materia:

«Saber dividir, multiplicar, saber cosas de números, medir y hacer cuentas» (Fernando, EII). «Saber como se sacan esos problemas, porque puedes ser muy listo, muy listo, pero no tener ni idea de cómo plantear los problemas, pero luego ·si sabes plantear esos problemas, pero no eres muy listo, aunque no seas muy listo, puedes plantearlo y puedes sacarlo» (Luis, EII).

Aprender a «saber entender»	«Saber entender las cosas que trabajamos» (Valentín, EII).
Aprender a «saber hacer»	«Pues saber hacer problemas muy difíciles, saber sacar problemas» (Luis, EII). « Saber multiplicar, saber hacer cosas con números» (Fernando, EII).
Aprender a «saber escribir»	«Pues aprender matemáticas, pues escribir matemáticas...» (José, EII).
Aprender «cosas nuevas»	«Pues aprender cosas nuevas, te vienen aquí con triangulitos y digo esto es una mierda, esto ya lo sé yo desde que tenía dos años...» (Mariano, EII).

Tabla 4.1. Secuencia de qué es aprender matemáticas para los jóvenes del estudio.

La información de datos:

«Saber matemáticas no es nada es saber multiplicar, dividir, saber las fracciones y todo eso, eso es matemático; saber todo lo que pueda, contra más mejor» (Valentín, EII).

El tomar y recoger algo en la memoria:

«Saber es que te digan, que te digan un ejercicio y que lo sepas, y luego que te acuerdes. Para mí es más importante saber las cosas y saberlas hacer, que coger la calculadora, pues a mí me gusta hacerlo todo de cabeza» (Javier, EII).

La reacción emocional que le produce su aprendizaje:

«Saber las matemáticas es dejar de comerse el coco» (Isaac, EII).

La valoración y consciencia de su bondad y utilidad:

«Es bueno» (Pablo, EII).

«Saber, que es bueno, que te sirve para la vida, no sé decirte más» (David, EII).

Medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros. Como habilidad para desenvolverse en la vida.

«Saber es que te digan, que te digan un ejercicio y que lo sepas, y luego que te acuerdes. Quiero aprender matemáticas, pues, por ejemplo, cuando yo tenga hijos, saber matemáticas y poder explicarle a mis hijos lo que ellos no sepan, y quiero saber porque el saber no ocupa lugar» (Ángel, EII).

En esta última opinión aparece explícitamente su posicionamiento, expresa un deseo fuerte de superación y ser capaz de ofrecer a otros lo que él no experimenta en su vida familiar[11]. En este caso esta aportación nos ayuda a la interpretación de los datos recogidos en las observaciones en el aula de este joven. Consideramos que iluminan las «contradicciones», «las resistencias» que se producen a la hora de trabajar las matemáticas cuando adjudica status diferentes a las distintas prácticas en matemáticas. Por ejemplo, rechaza las actividades de ebanistería (matemática en la práctica del taller), y los juegos matemáticos porque no le recuerdan a octavo (matemática escolar), porque no termina de valorar y reconocer que eso contribuye a su formación necesaria para sus estudios de formación profesional. Desea, busca otro tipo de saber que le haga salir de la situación de joven excluido («el graduado») pero no necesariamente para ser ebanista, sino para que le permita una movilidad social mayor.

Conviene destacar que en la mayoría de los jóvenes las respuestas a qué es aprender matemáticas y sobre qué es saber matemáticas son consistentes. En relación a sus creencias acerca de la matemática y de su aprendizaje aparece que la asignatura tiene que tener una finalidad informativa, una finalidad práctica que

permita su aplicación en otros ámbitos. Aparecen explícitamente sus diferentes posicionamientos, Tabla 4.2. Entre los jóvenes hay quienes conciben el aprendizaje de la misma como memorístico. Entender y asimilar los conocimientos que vienen del exterior. Otros que la conciben como métodos, como procedimientos necesarios para aprender a hacer, para saber aplicar, para realizar determinados algoritmos y rutinas. O definiciones de matemáticas que van asociadas a sus reacciones emocionales y a sus actitudes positivas o negativas hacia ella. O quienes la conciben como un medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros y como estrategia de negociación de su identidad (la matemática como habilidad social).

Creencias acerca del papel del profesorado en el aprendizaje y metodología

Muchos de los estudios sobre creencias del profesor por ejemplo el de Thompson (1992), Fennema y Franke (1992) y Carrillo (1996) se han centrado en las creencias acerca del papel del profesor pero desde la perspectiva del profesor, no desde la perspectiva del estudiante. Aquí, nos centraremos en las creencias acerca del profesorado del alumno. Las más destacadas son el profesor como trasmisor de conocimientos y el profesor como fuente de respuestas.

Desde la tendencia didáctica tradicional el profesor es el trasmisor del conocimiento matemático, es el especialista en contenidos. El alumno se esfuerza por recoger todo aquello que el profesor le trasmite. La asignatura está orientada básicamente a la adquisición de conceptos, otorgándole una finalidad exclusivamente informativa. Está tendencia ha comenzado a modificarse con la incorporación de la perspectiva constructivista del aprendizaje, en la cual el profesor es dinamizador del aprendizaje. Para que se dé aprendizaje es necesario que el alumno otorgue significado a lo que aprende, siendo consciente de su propio proceso de aprendizaje, para ello la actividad se organiza (interna y externamente) hacia la búsqueda de respuestas a determinados interrogantes. Estos cambios en las tendencias didácticas produce en el aula un choque con la

expectativas del alumno, cuyas creencias más fuertemente arraigada es la del profesor como transmisor de conocimientos.

APRENDER MATEMATICAS	SABER MATEMATICAS
• Adquisición de conocimiento de herramientas, procedimientos y conceptos matemáticos básicos.	• La competencia, el dominio (de herramientas, procedimientos básicos), en esta materia.
• Características, aptitudes y actitudes propias para el trabajo matemático.	
• Competencia y desarrollo de habilidades para una cosa.	
• Recibir y tener información y datos.	• El tomar y recoger algo en la memoria. • La información de datos.
• Reacción emocional que le produce.	• La reacción emocional que le produce su aprendizaje.
• La valoración y consciencia de su bondad y utilidad.	• La valoración y consciencia de su bondad y utilidad.
• Medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros y ser alguien frente alguien. Negociación de su identidad.	• Medio para alcanzar una meta: la comunicación con otros. Como habilidad para desenvolverse en la vida.

Tabla 4.2. Significado atribuido por los jóvenes de la muestra sobre qué es aprender y saber matemáticas.

Comentamos las creencias que en la investigación que realizamos con jóvenes de fracaso escolar relativas al papel del profesor y su metodología. Las cuestiones formuladas a los jóvenes para obtener información a este respecto fueron tres de la entrevista EIII (Anexo 1):

ltem 1: Mis profesores de matemáticas del colegio...

ltem 7: Un buen profesor de matemáticas debería...

ltem l0: Lo mejor que un profesor de matemáticas puede hacer por mí es...

La primera de ellas está relacionada más explícitamente con la experiencia escolar en su pasado. Las otras dos cuestiones buscan comprender qué papel atribuyen al profesor en su aprendizaje de la matemática, a dos niveles el general y el particular (su experiencia concreta como sujeto particular).

En el análisis del ítem 1: Mis profesores de matemáticas del colegio, las «marcas» que aparecen del profesor en su experiencia escolar (que situamos como categorías de respuesta) son las características personales bien positivas o negativas, su metodología e intervención y cómo era su interacción en el aula. De los aspectos destacan del profesor su capacidad de relación personal, que es capaz de tener en cuenta la diversidad de estudiantes, y que «explican» (o «que no explican») en la clase. El Cuadro 4.2. refleja estos aspectos.

1. Características personales		Positivas	Geniales
			Capacidad de relación personal
			Normales
			Maja
			Molaba mucho
		Negativas	Chocantes
			Un coñazo
			Pesados
			Aspecto físico
			Plasta
			Plastas que sorben el cerebro
2. Metodología e intervención		Explicativas	Explicaban muy deprisa y no te enterabas
			Estaba hablando
	Tiene en cuenta la diversidad de estudiantes		
	Pesados, que insisten, insisten. Hasta que lo logran		
3. Interacción en el aula	Pasados de todo		
	Buenos y aprendes mucho		
	Pasaba de ellos		

Cuadro 4.2. Ítem 1: Mis profesores de matemáticas del colegio...

El significado que dan al término «explicaciones» se puede ilustrar a través de las respuestas a los ítem 7 y 10. En ellas se puede ver expresiones vinculadas al soporte cognitivo que debe facilitar el profesor para favorecer la comprensión del alumno. Aparecen explícitamente los procesos cognitivos de: capacidad de síntesis, expresión escrita, localización de aspectos significativos, ampliación de conocimientos. Se le demanda al profesor que sea capaz de establecer instrumentos y modos de asegurarse de que el alumno llega a una buena comprensión (Cuadros 4.3. y 4.4.).

Hay una respuesta que llama nuestra atención en relación a la dimensión afectiva. La «explicación» la identifica el sujeto como soporte afectivo del profesor que sería conveniente que facilitara al alumno, intervención del profesor que le ayude a «evitar el miedo». Esta es una de las reacciones emocionales que experimenta este alumno al enfrentarse con las matemáticas.

Adrián.- «Claro y explicarlas, porque por ejemplo la de lengua, cuando llega, nos coge las hojas y dice hacer todo esto, y luego a lo mejor explica; pero yo quiero que explique primero las cosas y luego hagamos.

1. Metodología e intervención	Explicar	Repetir explicaciones Ampliar conocimientos Realizar esquemas síntesis Facilitar la comprensión Ayudar a escribir lo esencial Para evitar el miedo
	Preocuparse por las dificultades y	
	Se preocupa por lo mejor que le conviene	
	Prepararse las clases	
2. Interacción en el aula	Ser más divertido	
	Tener en cuenta las opiniones de los alumnos	
	Reconocimiento y aprecio del trabajo de los alumnos	

Cuadro 4.3. Ítem 7: Un buen profesor de matemáticas

1. Metodología e intervención	Explicar	Adaptarse a la situación del alumno Ampliar conocimientos
	Favorecer el aprendizaje autónomo del alumno	
	Poner ejercicios y menos explicaciones	
	Aprobar	
	Establezca instrumentos y modos de asegurarse de que	
2. Interacción en el aula	Que no se den preferencias por alumnos	
3. Características personales	Ser paciente	

Cuadro 4.4. Ítem 10: Lo mejor que un profesor de matemáticas puede hacer por mí es...

Profesora.- Pero explicar ¿qué significa para ti? Ponme un ejemplo.

Adrián.- Tú traes hojas cada día diferentes. Explicar por lo menos de qué va ir la cosa para que no nos asustemos tanto.

Profesora.- ¿Porque tú te asustas cada vez que vengo con las hojas nuevas?

Adrián.- Nos ha jodido, sí.

Profesora.- Sí..., pero si yo empiezo, ¿a ti se te pasa el miedo?

Adrián.-Mucho miedo no, pero empiezas a pasar hojas y no lo entiendes y cuando si más me da... » (Adrián, EIII, 7).

En otras respuestas tenemos una nueva confirmación de la demanda de los jóvenes en relación a la dimensión afectiva. Se le demanda al profesor que en su intervención en relación a los alumnos sea soporte afectivo, se le pide que cuide al máximo sus modos de estar y sus interacciones en el aula: «ser más divertido», «reconocimiento y aprecio del trabajo de los alumnos», «tener en cuenta las opiniones de los alumnos», «favorecer el aprendizaje autónomo del alumno». Algunos ejemplos que lo ilustran son los siguientes:

Profesora.- «Intenta aclarar un poco más esto.

Mariano.- Pues la otra profesora llega con una ficha y te aburres como una ostra.

Profesora.-¿Qué le pondrías tú para ser más divertido?

Mariano.- Que en vez de hacer tantas fichas, hablara un rato, hombre tampoco es que sea muy aburrida, lo hace bien, los hay peores, que te aburres un poco, nada más que darte fichas, y más fichas y termina, y venga, pues terminas hasta las narices; había antes un tío, el tío era la leche, hablaba contigo, te contaba chistes, reíamos un montón y hacíamos más cosas que si te vienen aquí y te empiezan a dar hojas; pues te mueres de risa, te ríes y molaba un huevo, y encima hacías cosas, te daba tiempo, hacías cosas y te reías; pero si te vienen aquí dando hojas pues, ni te ríes, ni lo haces...» (Mariano, EIII, 7).

David.- Pues, que si lo he hecho bien me diga que estaba bien» (David, EIII, 7).
Profesora.- «¿Explícame como debería enseñar matemáticas?

Fernando.- Como su manera de ser, no le recomiendo ningún método pues no te haría ni puto caso.

Profesora.- Pero tú a mí me das sugerencias.

Fernando.- Pues es diferente..., pues tú eres una chica, pero se lo dices a un profesor, y te dice que no le da la gana.

Profesora.-A ver explícame eso, ¿porque yo soy una mujer soy diferente? ¿en matemáticas siempre has tenido hombres?

Fernando.- Solo he tenido una profesora en lenguaje, naturales. Profesora.- ¿Entonces las mujeres somos diferentes?

Fernando.- «Sí» (Fernando, EIII, 7).

Carlos.- «Lo mejor que un profesor de matemáticas puede hacer por mí es que me ponga ejercicios y que me olvide.

Profesora.-A ver, explícame esto.

Carlos.- No es que me olvide sino que me deje a mí, me deje hacer a mí. Me ponga ejercicios y que me olvides, me digas haz esto y luego te diga yo ya lo he hecho; y me digas está bien, está mal... » (Carlos, EIII, 10).

En resumen, en relación al papel del profesorado en el aprendizaje como mediación esencial se destacan sus características personales bien positivas o negativas, su metodología, su interacción en el aula. Subrayan su capacidad de relación personal, que sea capaz de tener en cuenta a la diversidad de estudiantes, demandándole soporte cognitivo y afectivo para el progreso del alumno en su aprendizaje

Creencias acerca de uno mismo como aprendiz de matemáticas

Para Pehkonen y Töner (1995) la perspectiva matemática del individuo está compuesta por un conjunto de creencias y concepciones divididas en 4 categorías: 1) creencias acerca de las matemáticas, 2) creencias acerca de si mismo en relación a la matemática, 3) creencias acerca de la enseñanza de la matemática, 4) creencias acerca del aprendizaje de la matemática.

La estructura de autoconcepto como aprendiz de matemáticas está relacionada con sus actitudes, su perspectiva del mundo matemático y con su identidad social. El autoconcepto en relación a las matemáticas está formado por conocimientos subjetivos (creencias, cogniciones), las emociones y las intenciones de acción acerca de uno mismo relativas a la matemática. Los elementos más importantes en este constructo son los conocimientos subjetivos y las emociones referidas a:

el interés en matemáticas y los intereses (motivos, finalidades) respecto de las matemáticas,

las razones asociadas a la motivación y el placer con las matemáticas,

la eficiencia en matemáticas, la potencia o la debilidad ante los temas,

la atribución causal del éxito o fracaso escolar,

autoconcepto como miembro de un determinado grupo social.

El autoconcepto tiene una fuerte influencia en su visión de la matemática y en su reacción hacia ella (Cfr. Gómez-Chacón, 1997).

En los estudios sobre actitudes se ha incluido de forma sistemática la componente de confianza en sí mismo (Aiken, 1970; Hart y Walker (1993)). Kloosterman (1996) señala tres categorías de creencias que considera no afectan a los estudiantes que piensan que son «buenos» en matemáticas, pero sí a aquellos que piensan que «no sirven para matemáticas»:

confianza en sí mismo para la resolución de problemas rutinarios

confianza en sí mismo para la resolución de problemas no rutinarios

confianza en sí mismo en el aprendizaje de las fracciones, proporciones, algebra, geometría y cálculo.

Con estas tres categorías se quiere poner de manifiesto elementos esenciales que influyen en las creencias acerca de sí mismo como aprendiz de matemáticas. Se señala la confianza para aprender el conocimiento del campo en que un problema se enmarca en relación a un proceso global de resolución de un problema. El dominio correcto de estrategias de pensamiento tiene que ser completado con el esfuerzo de adquirir información específica del campo en el que uno intenta hacerse experto en resolver problemas.

Creencias de los alumnos suscitadas por el contexto social y creencias sobre el contexto social al que

pertenecen los alumnos

En este apartado nos ocuparemos de dos clases de creencias: las creencias de los alumnos suscitadas por el contexto social y las creencias sobre el contexto social al que pertenecen los alumnos (Cfr. Gómez-Chacón, 1998, 1998a). Prestaremos especial atención en las repercusiones que éstas tienen en su aprendizaje, poniendo de manifiesto cómo los valores y las creencias sobre y del contexto social influyen en la selección de los conocimientos, y en las circunstancias y en las condiciones para que se dé el aprendizaje.

Creencias de los sujetos suscitadas por el contexto social

En la investigación a la que venimos refiriéndonos (Gómez-Chacón, 1997: 173-214) se realizó una descripción de los jóvenes actores de la investigación. Seguimos para ello una doble estrategia, acercarnos a los jóvenes teniendo en cuenta el mundo en el que viven; pero también aclarar cómo es ese mundo o contexto, teniendo en cuenta la forma de ser de los jóvenes.

No fue pretensión nuestra abarcar toda la variedad de aspectos que se podría desarrollar bajo este enmarque. Nos centramos en aquellos que consideramos más pertinentes para nuestra investigación: la búsqueda de una mayor comprensión de sus creencias-emociones, más específicamente, las creencias sobre y del contexto social, a través del significado de distintos aspectos:

relacionados con su experiencia escolar en matemáticas

relacionados con su experiencia en el ámbito de la práctica en el taller y en un

contexto de desventaja social.

Para recabar información sobre la cultura de la matemática escolar desde la perspectiva de los jóvenes[12] situamos el centro de análisis en el sistema de creencias y valores asociado con el conocimiento matemático escolar, en términos de:

importancia que ellos asignan a la matemática escolar;

creencias que manifiestan acerca del éxito y del fracaso en la matemática escolar;

distintas definiciones de matemática que aparecen;

importancia concedida a su aprendizaje.

origen de las creencias de estos jóvenes, particularmente, si proceden de su contexto, a través de los enlaces que exponen de su propia cultura en sus explicaciones y expenenc1as.

Así mismo para indagar desde la perspectiva de los jóvenes la cultura del trabajo en un contexto de desventaja socio-económica situamos el centro de análisis en el sistema de creencias y valores asociado con el conocimiento matemático en la práctica y en un contexto de desventaja social, en los aspectos significativos que

manifiestan los jóvenes sobre la cultura del trabajo y la organización sociocultural propia del contexto. En términos de:

creencias acerca de la matemática en el ámbito de la práctica y en situación de desventaja

conexiones con la matemática escolar

estatus adjudicado a las diferentes prácticas y cómo se posicionan ante él.

Para la recogida de estos datos elaboramos dos entrevistas que se realizaban al inicio y al final de la intervención a cada uno de los sujetos, denominadas entrevistas sobre situaciones para indagar las creencias de los estudiantes, y dos entrevistas de seguimiento y una entrevista semiestructurada de debate grupal (Cfr. Anexo 2).

El análisis de la información obtenida nos permite describir las siguientes creencias que suscita en los jóvenes el contexto social y creencias sobre el contexto social de los alumnos:

Creencias que manifiestan acerca del éxito y del fracaso escolar

Las creencias que lo jóvenes manifiestan acerca del éxito y fracaso en matemáticas llevan involucrados valores del grupo social, de su dimensión afectiva y del posicionamiento que ellos asumen frente a la matemática. El gusto

por la matemática aparece como un motivo interno incontrolable[13]. La asignación que realizan estos jóvenes parece evidenciar posturas en las que el control y la perspectiva de modificabilidad no son controlables por el sujeto. Las expresiones siguientes lo evidencian: «Como no te gusten no te van a entrar. Eso lo tienes que tener desde un principio. Como no te gusten no las coges» (Javier, El); «me fue mal porque no me gustaba mucho» (Mariano, El).

Los jóvenes son conscientes de las explicaciones compartidas por su grupo social del éxito y del fracaso, pero esta explicación entra en conflicto cuando ellos mismos son el objeto de análisis. Según revelan los datos, para estos jóvenes el conflicto y las barreras del aprendizaje escolar en matemáticas no son la falta de esfuerzo personal. Cuando se refieren al éxito y al fracaso como resultado de «motivos controlables» indican aspectos como: trabajar duro, poner atención, fijarse en las cosa, preguntar al profesor, organizarse el tiempo de estudio. Aunque también resultan significativas las justificaciones que dan, situando el origen de la causa interna incontrolable, «gente que ha nacido para eso, les viene de familia», «está hecho para estudiar». Entre los motivos externos incontrolables aparecen «situación familiar», «tener oportunidades», y «el profesorado».

A la vista de estos datos, tratamos de indagar si las barreras de aprendizaje podrían haber estado en la falta de desarrollo de actitudes de valoración y gusto por la disciplina o en la forma en que ellos experimentan la escuela. En consecuencia fue necesario preguntarnos de dónde vienen estas creencias y tratar de encontrar explicación, intentando buscar qué relaciones o significados aparecen en las explicaciones y experiencias que manifiestan de su propio contexto cultural. Como grupo parecen adoptar estrategias de instrumentalización de su identidad asignada; éstas se manifiestan en los motivos que los jóvenes expresan sobre el éxito y fracaso y que, de forma continuada, aparecen en la interacción en el aula: «estar fuera», «les viene de familia», el «gusto», las preferencias e importancia atribuida a la práctica manual.

En nuestra investigación se indagó las creencias de estos jóvenes sobre la

relación entre éxito, fracaso y necesidad de escolarización y de estudio como elemento esencial en su formación para el empleo a través de las siguientes preguntas de la entrevista EI:

Tarea 2: De las 35 fotos

Sitúa a un lado las fotos en las que piensas que la gente ha tenido éxito en matemáticas y, al otro, aquellas en las que te parezca que ha fracasado.

Da razones de la forma de agruparlas.

¿Quién piensas que era el mejor alumno en matemáticas en la escuela?

¿Quien piensas que era el peor alumno en matemáticas en la escuela?

¿Hay alguno de ellos que pienses que no ha ido nunca a la escuela?

El grupo de personas que se encuentra en una situación de desventaja socio-económica fue escogido como el de los que han sido peores en la escuela y quienes pueden no estar escolarizados.

Creencias y valores asociado con el conocimiento

matemático en la práctica y en un contexto de desventaja social

Los jóvenes adjudican un estatus a las diferentes prácticas. Reconocen que la matemática se puede usar en el ámbito del trabajo académico y en el práctico. Sin embargo, no reconocen el uso de la matemática en los grupos de personas que se encuentran en una situación de desventaja socio-económica.

Las justificaciones que ellos dan revelan que la negación del uso de las matemáticas en personas en una situación de desventaja socio-económica va más allá de la capacidad de los jóvenes en identificar contenidos matemáticos. Una interpretación podría ser que la mayoría de ellos no se «reconoce» como perteneciente a esta situación, no se identifica con chicos en exclusión social. Se da una infravaloración, y un rechazo a esa situación, emitiendo juicio sobre su aspecto exterior:

«Sólo hay que ver las pintas..., qué matemáticas pueden haber sacado, con estas pintas no puede sacar unas matemáticas alucinantes. Lo único que pueden sacar es una borrachera galopante» Jesús, El).

«Unos gamberros. Claro, para qué van a usar las matemáticas éstos» (Raúl, El).

«Son unos papanatas» (Valentín, El).

«Los que están mal, los que están ahí tiraos por la calle. Pues estos zopencos» (Miguel, El).

«Eso de la pobreza, los más «indiscriminados», marginados» (Daniel, El).

«Son grupos de calle que salen ahí de juerga, son grupos de amigos, no creo que la utilicen mucho, pero matemáticas sobre el dinero yo creo que sí usan, esas sí la usan» Javier, El).

«Si que saben matemáticas, pero pasan de todo, no les hace falta pues se ve así un grupo raro... Así a primera vista parece que no les importa mucho, pero supongo que más adelante les importará más, porque se darán cuenta algún día que vivir así no creo que le sirva de mucho» (Noé, El).

El reconocimiento del uso de la matemática en situaciones de desventaja está estrechamente entrelazado con su posición como miembros del grupo, es decir, su parte de autoconcepto que deriva de su conocimiento de ser miembro de un grupo junto con el valor y el significado emocional vinculado a ser miembro. En el estudio de casos se pusieron de manifiesto estos aspectos. Si comparamos a distintos estudiantes (Adrián, Carlos, Isaac), observamos como jóvenes que comparten unos conocimiento sobre el marcador social de la matemática, en un contexto de la práctica y de desventaja socio-económica, asumen diferentes posiciones hacia esa práctica y en función de su experiencia particular (En el capítulo 7 ampliaremos más sobre estos aspectos).

Creencias sobre qué es la matemática en el contexto escolar y en un contexto de práctica

La matemática escolar es identificada como una asignatura de conocimientos. La concepción de la matemática de los jóvenes cambia, cuando ésta está relacionada con el ámbito de la práctica. Las respuestas que involucra su dimensión afectiva y de la valoración social de la matemática no están disociadas de sus valores (Tabla 4.3. y Tabla 4.4.).

Qué es la matemática	Número de jóvenes
Una asignatura de conocimientos (sumas, ecuaciones, fracciones, teorema de Pitágoras, medidas, unidades, fórmulas, trigonometría, particiones, geometría...)	18
No sé	3
No responde	2

Tabla 4.3. Tipos de respuesta y frecuencias que los jóvenes de la muestra dan acerca de qué es la matemática escolar (N= 23)

Qué es la matemática	Ejemplos
Una asignatura de conocimientos	Sumas. Restas. Multiplicaciones. Divisiones. Contar. Presupuestos. Tarifas. Contabilidad. Matemáticas básicas. Proporciones. Medidas. Escalas. Paralelas. Volumen. Masa. Temperaturas. Grados. Presiones. Diámetro. Decilitros. Grados. Angulos. Altitud. Distancias. Trigonometría (tangentes, seno) Pitágoras. Número π. Giros. Simetrías. Algebra. Geometría. Estadística.
Una asignatura de estrategias y procedimientos	Hacer esquemas. Dibujar. Tácticas de memoria y cosas de esas... Estrategias de juego.
Definiciones de matemáticas que van asociadas con sus actitudes positivas o negativas hacia ella.	Matemáticas chungas de las que no entiendo. Matemáticas de estas raras, de hacer fórmulas y cosas de esas.
Matemáticas como una actividad colectiva orientada hacia una meta (Práctica y profesional)	Informática. Del ordenador. De los programas de Internet. De la música. De marketing. De electricidad. De Einstein. De grado superior. De la Universidad. Matemática avanzada. Sobre el dinero. De selectividad.

Tabla 4.4. Tipos de respuesta que los jóvenes de la muestran dan acerca de qué es la matemática en situaciones de uso y aplicación (N= 23)

Esta dimensión de la valoración social de la matemática fue constatada de forma más explícita y evidente a través del cuestionario «Eslogan» (Anexo 3) aplicado en el curso 95-96 a 13 jóvenes de la muestra antes de comenzar la intervención con un programa de actuación didáctica que integra la dimensión afectiva y de contexto en el aprendizaje de la matemática (Gómez-Chacón, 1998a). En este instrumento en la 6ª cuestión se les planteó que comunicaran sus expectativas en un cartel, sus deseos, sus sugerencias a través de un eslogan, a modo de anuncio, de tal modo que expresaran lo que ellos deseaban de la clase de matemáticas. En sus respuestas aparecen algunas representaciones sociales de la matemática: como conocimiento reconocido y valorado socialmente; apareciendo reflejado también fuertemente el valor atribuido a las operaciones básicas. En las Figuras 4.1. y 4.2 pueden verse algunos ejemplos de los carteles realizados por los jóvenes, que ilustran esta dimensión.

Creencias de los jóvenes acerca del aprendizaje matemático y relevancia para su vida

La importancia del aprendizaje de matemáticas está mayoritariamente relacionada con su futuro, en términos de conseguir un trabajo. Aunque destacan que su aplicabilidad al taller es escasa, indicando que sólo se necesitan elementos básicos de matemáticas, fáciles de aprender. La mayoría (19 de 23 jóvenes) cree que los ebanistas pueden realizar perfectamente los cálculos necesarios para el taller sin necesidad de una escolarización matemática, además lo pueden demostrar por su propia experiencia. Los jóvenes muestran procedimientos para aprenderlas sin ir a la escuela, poniendo ejemplos de sus familias, destacando sobre todo el aprendizaje por observación, el predominio de un «razonamiento contextualizado» y donde el conocimiento «compartido» adquiere mayor importancia:

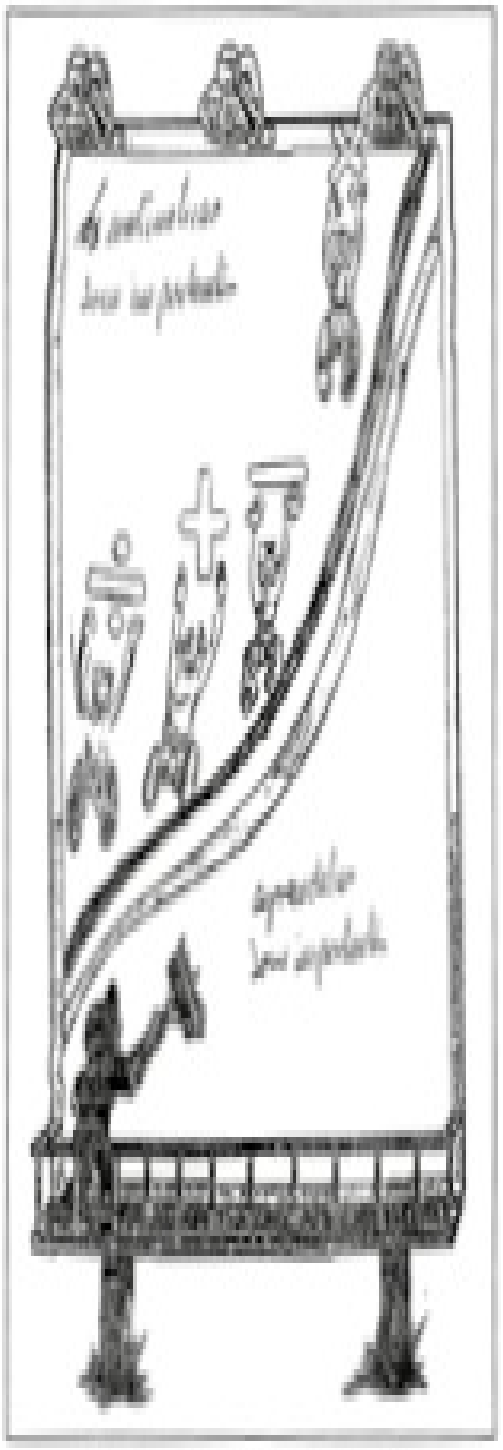


Figura 4.1. Eslogan de Jorge

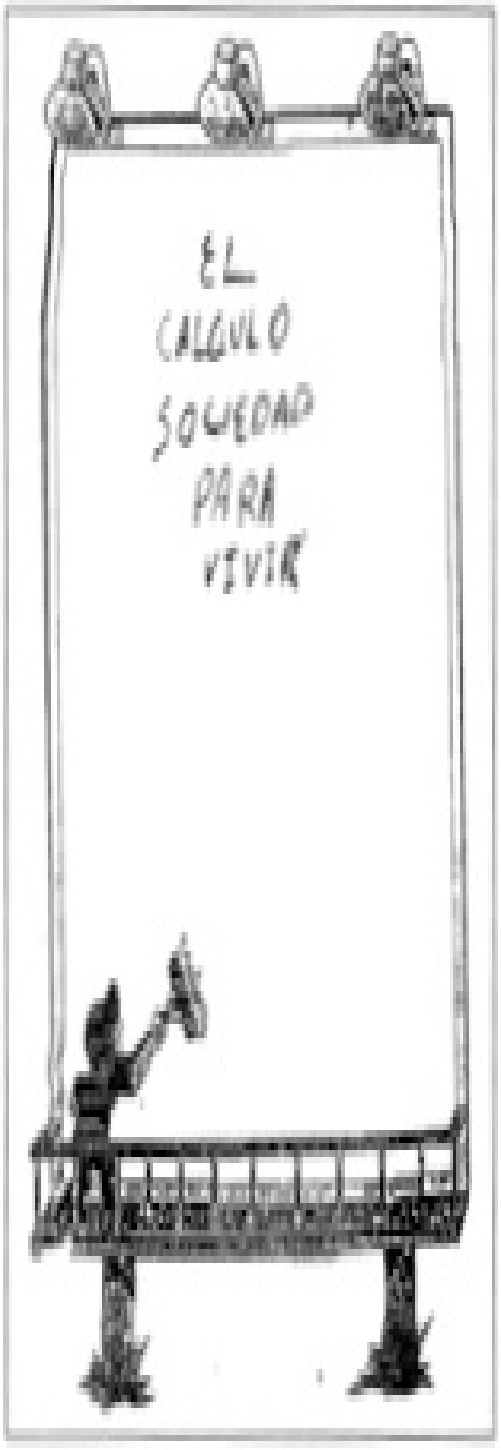


Figura 4.2. Eslogan de Alberto

«Te lo diré yo. Yo no sabía hacer nada en la escuela y en el taller sé hacer todos los cálculos» (Raúl, El).

«Porque para hacer lo del taller no hace falta ir al colegio» (Jorge, El).

«Sí. Mi madre no ha ido nunca a la escuela y ha aprendido de todas formas» (José, El).

«Sí, porque hay gente que tiene..., hay gente, como mi abuela, que no ha ido al colegio y saca las cuentas y lo hace montar muy rápido. Ha aprendido con la vida y con las cuentas de dinero se va aprendiendo sin ir a la escuela ni nada» (Mariano, El).

«No sé. Yo a mi sobrino por lo menos a veces está estudiando y le digo «mira, esto se hace así y así», porque me han ido enseñando o a lo mejor bajo con 100 pts. en el bolsillo y sabes que son 100 pts aunque no hayas estudiado, y dices cien y cien hacen 200 y así has ido aprendiendo y viendo a la gente... Viendo a mi madre, o a mi vecina o a un amigo que sabe» (José, El).

En el estudio de casos estuvimos atentos a las diferentes reacciones emocionales que manifestaban los sujetos en el aula en el transcurso de la actividad matemática, tratamos de ver los orígenes en relación a sus posicionamientos y creencias. Pudimos comparar y constatar como sus diferentes posicionamientos en relación a qué es la matemática y sus creencias acerca del aprendizaje y lugares de aprendizaje matemático influían en sus reacciones en el aula. Los estudiantes Adrián y Carlos, más específicamente en éste último, al considerar que las matemáticas se pueden aprender principalmente en el ámbito escolar, tienen una conducta en el aula de no expresar rechazo por las actividades y por las clases. Sin embargo, Isaac muestra menor valoración y mayor resistencia al

aprendizaje matemático en el aula; este comportamiento parece estar vinculado a sus creencias sobre el lugar de aprendizaje de las matemáticas que el necesita para el taller, y sobre las matemáticas como una asignatura de conocimientos.

En cuanto al aprendizaje en el taller, los estudiantes son capaces de captar el sentido de la actividad global, y en la interrelación de procesos cognitivos y afectivos no se producen discontinuidades. El sentimiento de fracaso no se da como tal. Podemos observar las respuestas a la cuestiones de la entrevista El planteadas para obtener datos en relación a los sentimientos asociados al éxito y el fracaso en el la escuela y en el taller, que ratifican nuestras afirmaciones (Cfr. Tabla 4.5. y Tabla 4.6.).

Si analizamos estas respuestas podemos observar una gran diferencia con las reacciones emocionales que se derivaban de la experiencia escolar (Tabla 4.5. y Tabla 4.6.). Existe una marcada diferencia en cómo ellos experimentan las situaciones de aprendizaje escolar y de aprendizaje en el taller. Lo más importante para la mayoría de ellos es encontrar un trabajo y ganar dinero. Aprender un oficio y obtener un título que les abra las puertas de un posible trabajo. Otras metas de formación cultural o de aprendizaje de la matemática están muy en segundo plano, y apenas aparece el valor de los estudios como medio para obtener un trabajo.

Otro aspecto importante que señala este grupo de jóvenes en relación a su aprendizaje son las creencias del profesor. Los estudiantes expresan algunos de los estereotipos (creencias) sobre este perfil de jóvenes que se manifiestan habitualmente en la interacción con el profesor y que ellos han vivenciado en su experiencia escolar. Destacan que estas creencias por parte del profesorado tienen como consecuencia poca adaptabilidad al momento experimentando por el alumno y la escasa oportunidad de concederles capacidad de cambio:

Sentimientos de éxito	Sentimientos de fracaso
• Cuando me sacaban a la pizarra y eso, me veía contento, porque así veía la gente que no era tan burro como parecía y la profesora que lo pensaba.	• Pues mal porque la cabrona de la profesora me sacaba muchas veces aposta porque sabía que no la sabía para que hiciera el ridículo. A lo mejor alguna vez lo hacía pero siempre quedaba mal, siempre lo hacía a propósito. Pues…, de rabia y eso. De rabia y que no sabía qué hacer.
• Pues me sentía como uno de esos que manda mucho... así no pasan de mí.	• Como un gilipollas, pero un gilipollas total. Todo el mundo se reía de mí… Mal, estaba como frustrao, como se diga eso. Como si estuviera solo, que no te hacen ni puto caso. Pues ya está, eso.
• Bien, pues me gustaba hacer eso.	• Fatal, mal… me traía tebeos para leer.
• Pues bien en clase, estaba a gusto. Me enteraba de las cosas, me encontraba muy bien, de abuty.	• Me pateaba..., me daban ganas de darle una hostia..., pues cuando no tienes una profesora buena te da ganas de patalearle la cabeza.
• Bien, cuando te sale algo bien, pues bien..., pues de abuty. Estaba bien. Y si estaba bien pues me alegraba, pues sabía que lo había hecho bien y que podía hacerlo, ¿o no?	• ¡Asqueao! Me sentía mal con mí mismo.¡Porque no sabía hacerlo! ¡jé!
• Me daba igual, era algo normal, si yo sé el tema y entendía rápido las cosas, sumaba rápido pues es algo normal.	• Pues salía con un cabreo que ya no quería hablar a nadie. Con los pelos de punta.
• Nada, que cuando las sacaba bien era algo... Bien, listo. Siempre te sientes bien al sacar algo. Un jugador de fútbol, ha ganado su equipo, pues se siente bien porque ha ganado su equipo, porque ha jugado bien, pues igual en las matemáticas. Pues que al jugar bien pues ganas y al jugar mal pues pierdes. Tranquilidad.	• Me daba igual, no hacía nada estaba siempre dibujando.
• Bien pues veía que avanzaba más que otros. Me gusta.	• Los sentimientos es que me daba igual, me obligaban a ir a clase, ¿cómo quieres que me sienta? Pues mal, me daba igual.
• De alegría, orgullo, que soy un matemático de estos de toda la vida.	• Estaba normal, no lo sabía, pues no lo sabía. No pasaba, lo intentaba hacer pero como no me salía se lo decía al profesor y me lo explicaba.
• Pues que sé algo más. Ser bueno...	• Ninguno, no asistía a las mayoría de las clases, sentía pereza.
• Bien, bien no me preocupaba el no saber hacerlo.	• Yo soy un inútil, no sirvo y entonces pues no..., te entra envidia que todo el mundo sepa y tú no sabes nada, que a todo el mundo le sale bien y a ti no.
• Felicidad.	• Mal, porque estudiaba y luego no entendía, me comía la olla, después de estar pensando esto va aquí esto va aquí luego te sale mal y suspendes, no he entendido bien, no me entraba en la cabeza. Mal porque yo veía que estudiaba y no lo entendía bien, lo preguntaba y no me entraba en la cabeza.
• Me sentía bien, por lo menos me daba confianza en mí y me sentía bien.	• Pues cómo me iba a sentir. Pasaba de todo, me sentaba y decía vale, pues que sea como Dios quiera.
• Bien, lo había hecho bien y sabía hacerlo.	• Agobiao, agobiadísimo, porque no me enteraba, me tenía que poner a leerlo, a escribir y me agobiaba un montón.

Tabla 4.5. Ejemplos de los sentimientos asociados al éxito y al fracaso escolar (N=23).

Sentimientos de éxito	Sentimientos de fracaso
• Pues orgulloso.	• Me sentía jodido.
• Bien. Mi madre veía que no era como antes… antes llevaba un mes y pico con un ensamble. Y decía na más he hecho esto, y ella se mosqueaba. Decía un mes para hacer una mierda de estas. Y cuando veía el joyero decía mira mi hijo va mejorando, al ver la estantería.	• Pues, me sentía cabezón y hasta que me salga bien, no paro, hasta que me salga bien, no paro. Yo soy así siempre.
• Bien. Había hecho una cosa que molaba, pues ya esta. Ser el mejor, ser el mejor! (ríe). No sé, cualquier cosa, me sentía alegre, de abuty, útil, había hecho eso bien, y que era bonito y que lo había hecho yo y que no lo había hecho nadie igual que yo, yo el único.	• (No me siento mal) Estoy aprendiendo, para eso he venido…
• Me sentía bien, a gusto conmigo.	• Pues con mucha rabia, por no hacerlo bien. Te entra gana de tirarlo todo, a tomar por culo. Pero lo controlo.
• ¡Ah! Pues muy bien, muy alegre...	• ¡Mal! Al final me sentí bien porque lo hice bien, pero al principio, las cuatro primeras veces… mal, mal, mal. Me mordía las uñas. La emoción que pasaba por dentro, ¡Coño! que si eres más tonto, que esto no lo puedo hacer yo y que he hecho esto o he hecho lo otro y esto es una tontería que son tres taladros y tres espigas a alta medida, ... medía, lo he hecho mal, ¿por qué?
• Pues a gusto, muy bien, porque tenía ganas de hacerlo y me salio muy bien.	• Pues los tenía que volver a repetir y decía: pues la próxima vez lo voy hacer mejor. Un poco mal, sí, porque entras aquí y tienes que hacerlo lo mejor posible para que te vean y digan joder este chico va prosperando y digan: pues mira, pues a trabajar en una empresa.
• Bien, porque me gusta.	• No me sentía mal, lo repetía y ya está.
• Bien, después de estar currándotelo un mazo, luego terminas bien, saliendo, me sentía bien, perfecto.	• Te sientes frustrao, cuando la tienes que hacer ya no es lo mismo. Cuando veo que una cosa no me sale intento sacarla.
• Bien, alegre, porque había aprendido una cosa nueva.	• Me mosqueo, lo repito más veces hasta que me sale.
• Pues bien. Felicidad, por fin me sale algo bien, porque a lo mejor no eres muy bueno en una cosa, en ebanistería no eres bueno cortando pero sabes que eres muy bueno marcando. Sabes que eres bueno en algo.	• Me daba rabia, porque después de… porque yo soy una persona que me gusta hacer las cosas limpias, perfectas y cuando ya me salía una cosa mal pues ya la hacía sin ganas. Me aburría de vez en cuando, pero no me importaba.
• Contento conmigo mismo.	• Pues que me desilusiona un poco. No me deja paralizado, si hoy me sale mal esto y mañana empiezo otra cosa, lo que empiezo me esfuerzo con todas mis fuerzas, con todas las ganas del mundo.
• Bien, na..., que lo he estado haciendo bien y me ha salido bien, sé que valgo para ello.	• Me sentía con ganas de saberlo mejor, de repetirlo más veces.
• Si es una cosa que estoy deseando hacerla, y si encima me sale bastante bien pues me siento mucho mejor. Tengo más animos, puedo confiar más en mí.	

Tabla 4.6. Ejemplos de reacciones emocionales asociadas al éxito y al fracaso en matemáticas en el taller (situación de práctica).

«Pues a partir de 7° pasaba pues eran un coñazo, porque explicaban muy deprisa y no te enterabas, y se lo decías y te decían atiende y en 8° me dormía» (Fernando, EIII, 1).

«Que nos explicaban y al que no le entendía le daban por culo, decía que estuviera atento, y yo estaba atento pero no me enteraba» (Adrián, EIII, 1).

Javier.- «Porque tenía que estudiar muchas matemáticas, y luego llegué a un colegio a 6°, lo repetí y a partir de 7°; entró la gorda esa y me cogió manía y a lo mejor yo tenía ganas de atender y eso y me decía, tú cállate que vas a saber, no sé qué.. y así muchas cosas.

Profesora.- Pero tú te habías portado bien antes.

Javier.- No es que fuese un cachito de pan, pero cuando me gustaba atender atendía, lo que pasa que por mucho que atendiese también faltaba mucho y luego ella no explicaba bien, me iba a dar igual.

Profesora.- Y por qué faltabas tanto.

Javier.- No sé (no contesta, sus padres son drogadictos, etc...)» (Javier, EIII, 1).

«Pues porque a partir de séptimo, ya..., aparte que me tenía rabia la profesora, pues yo pasaba de ir a sus clases y protestaba, y a lo mejor me interesaba un tema y ya no me hacía caso, decía ¡eh!» (Javier, EIII, 12).

Demandan que fuéramos capaces de romper estereotipos sobre ellos, y que todos los educadores examináramos nuestras propias creencias y acciones hacia ellos. Un extracto de la entrevista semiestructurada de debate grupal expresa cómo señalaron estereotipos sobre la consideración de su fracaso y cómo son medidos en relación a este aspecto:

Luis.- Las clases de matemáticas (Cuando se hable de las clases de matemáticas tendrí- amos que comentar), en esta tenéis que poner «no somos subnormales».

Profesora.- ¿Por qué ponéis eso? Si nosotras no os tratamos así. Luis.- Para que lo demostréis.

Alberto.- Pues hay gente que lo pensará. En un periódico de San Sebastián de los Reyes, han dicho, ponía que es un centro para fracasados, para fracasados de la escuela, del graduado escolar -y yo tengo graduado-, tenemos más inteligencia.

Varios.- Antes de juzgar ven a comprobar (15-2-1996).

Con estos datos hemos querido poner de manifiesto que los estudiantes reciben continuos mensajes del entorno sobre qué significa conocer matemáticas y cuál es el significado social de su aprendizaje. Permiten tomar conciencia y comprender cómo las valoraciones sobre las diferentes formas de conocimiento repercuten en el aprendizaje.

12 Para más ampliación sobre el tema de creencias en la enseñanza y aprendizaje de la matemática se puede consultar la recopilación

bibliográfica realizada por Torner, & Penkonned (1996).

11 ORTEGA Y GASSET, J. (1976) Ideas y creencias. Colección Austral, Espasa Calpe. Madrid. 8• edición.

10 Esta afirmación la realizamos porque tenemos otros datos recogidos en el centro: Datos de identificación de su situación familiar, que nos permite percibir al sujeto de forma más global. (Datos de Entrada en el Centro, Entrevista realizada por el Trabajador Social).

9 Los datos relativos al contexto sociocultural fueron los que los jóvenes evocaban o traían en situaciones especificas de nuestro estudio. Somos conscientes de las limitaciones de esta elección, comparar las diferencias entre lo que los jóvenes evocan o hacen con las perspectiva de sus padres o con el centro de procedencia escolar etc... implicaría otro estudio. No obstante, pensamos que el centrarnos en lo que los chicos evocan en la investigación puede ofrecer intuiciones para entender y facilitar el aprovechamiento escolar de los estudiantes y los profesores estarán en mejores condiciones de elaborar estrategias educativas concretas, motivadoras y capaces de involucrar a los estudiantes como principal agente de su educación, con el fin de ir generando respuestas válidas para estos colectivos menos favorecidos escolar y socialmente.

8 Las creencias sobre el éxito y fracaso escolar se analizaron en términos del marco de la teoría de la Atribución (Weiner, 1986), distinguiendo el lugar de la causa (interna o externa al sujeto) y si era controlable o no por el joven. Establecimos 4 categorías de respuesta: interna incontrolable (ii), interna controlable (ic), externa controlable (ec), externa incontrolable (ei).

5. Reacciones emocionales de los estudiantes en el aula. Interacción cognición-afecto

En capítulo anterior afirmamos que las creencias de los estudiantes establecen el contexto personal dentro del cual funcionan los recursos, las estrategias heurísticas y el control, al trabajar la matemática. Veamos una situación de aula donde el alumno actualiza las creencias y las repercusiones que tienen éstas en el aprendizaje. En la «situación» de aula, en la que la profesora ofrece la tarea, se puede ver cómo el alumno construye el «contexto» personal (aspecto afectivo y cognitivo). Entre ambos se va a producir una interacción en el sujeto, y es desde ahí, desde donde el alumno va a dar un significado a la tarea y va a comprender el proceso de resolución de problemas (Gómez-Chacón, 1998).

Con la ejemplificación que haremos en los apartados siguientes, buscamos una mejor comprensión de la manera que tienen los alumnos de conocer, de reaccionar afectivamente en el aprendizaje de la matemática (una clase de estructura) y de la forma de construir el conocimiento (como proceso), en el que se entreteje la interacción cognición afecto.

El educador necesita ser consciente de la tensión que se produce en el estudiante, a la hora de la construcción del contexto personal, entre el contexto en el que se desarrolla la actividad: «el contexto interactivo» (en el que se evoca las percepciones individuales de los requerimientos de la tarea -por ejemplo contexto escolar, contexto de la vida cotidiana, etc.) y el contexto representado en la tarea: contexto «figurativo» o situación descrita en la tarea, que está estrechamente relacionado con su experiencia personal (por ejemplo, el empleo de distintos métodos de solución puede estar relacionado con sus experiencias en la vida diaria).

Todas las tareas están socialmente situadas, pero el contexto de la tarea es consecuencia de la construcción y de la respuesta del individuo. El contexto personal de la tarea como resultado de la interrelación entre el contexto «interactivo» y el «figurativo», toma la forma de una representación cognitiva, a través de la cual el individuo adscribe significado personal a la tarea y en la que se comprende el proceso de resolución de problemas.

Desde la consideración de este contexto holístico, tratamos de hacer visible la influencia de la «construcción del contexto» para facilitar, o no, la comprensión y la transferencia en los alumnos, y ver cómo repercute el mismo, de diferente manera, en los sujetos.

CARACTERÍSTICAS DEL MODELO DE ANÁLISIS

El significado de las interrupciones o bloqueos en el aprendizaje se puede analizar secuencialmente siguiendo este esquema: propósito e intención, sistema de creencias y valores, objeto de evaluación, evaluación que realiza el sujeto y resultados cognitivos y emocionales que observamos (Figura 5.1).

Las reacciones emocionales son el resultado de discrepancias entre lo que el sujeto espera y lo que en el momento en que se produce la reacción experimenta. En el capítulo 3 indicábamos que es posible rastrear (y localizar) las reacciones afectivas desde las creencias y expectativas que las originan. La comprensión de las expectativas, de las creencias, que los estudiantes traen a la clase de matemáticas podrían ser un primer paso en el aprendizaje para tratar de forma efectiva el afecto en el transcurso de la instrucción en resolución de problemas. La emoción es la concatenación de un proceso evaluativo. Detenerse en los cambios que se producen en la evaluación del sujeto permite detectar las bases de estas estructuras evaluativas.

Para describir estos cambios se necesitan datos procedentes de distintas fuentes: interacción de aula, entrevistas, instrumentos de diagnóstico de las reacciones emocionales (gráfica emocional), etc.

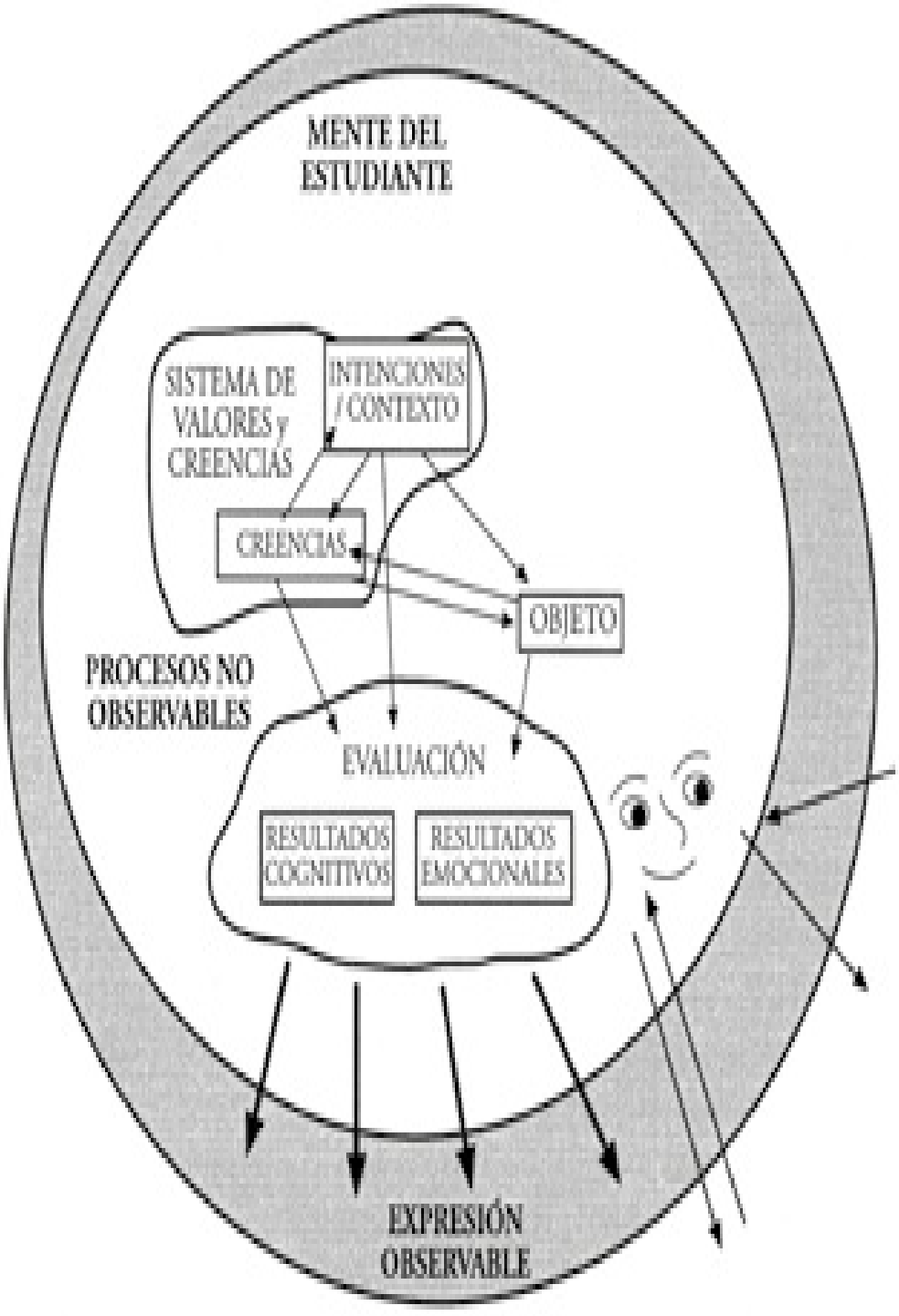


Figura 5.1. Características del modelo en la construcción del contexto personal.
Los recuadros son aspectos destacados que influyen en lo que serían expresiones observables.

EL CASO DE ADRIÁN: MIEDO A LOS SÍMBOLOS Y ORIGEN DE LA EMOCIÓN EN LA EXPERIENCIA ESCOLAR

Adrián es un chico y tiene 17 años (al final del estudio 18). Estuvo en la escuela hasta 8° de EGB. Ha repetido 1° y 5° de EGB, el último curso aprobado fue 6° de EGB. Tiene Certificado de escolaridad, pero no el Graduado Escolar. Este último lo obtiene en el centro donde se recogen estos datos. Comenzó 1° de FP, pero sólo asistió un trimestre. Las razones que alega de abandono del sistema escolar, es que iba muy mal en los estudios, veía muy difícil poder sacar el curso. Las razones de por qué ha decidido nuevamente volver a estudiar son que estuvo buscando trabajo y en todos los sitios le pedían el graduado. Al conocer, por la trabajadora social, que en el centro podía aprender un oficio y obtener el graduado decidió venir a este centro.

Adrián -según datos del informe de la institución educativa -proviene de fracaso escolar, con un nivel de 6° curso, consecuencia de la falta de motivación hacia los estudios y dificultades de aprendizaje ocasionadas por problemas familiares.

El seguimiento de este estudiante se realizó durante los cursos 94-95 y 95-96. Los datos que aquí recogemos son los correspondientes al curso 94-95. En nuestra intención estaba detectar y comprender a qué se debían las dificultades de aprendizaje que manifestaba, dónde estaba la raíz de su rechazo hacía las matemáticas y dónde situar los obstáculos que impedían su progreso.

Para la descripción del caso haremos uso de los datos aportados por el sujeto en el instrumento la gráfica emocional, (Cuadro 5.1), junto con un extracto de la transcripción de la grabación de la sesión de aula y las notas tomadas por la

profesora al observar al estudiante durante la clase.

Para realizar el diagnóstico interacción cognición-afecto podemos utilizar distintas técnicas: entrevistas, parrillas de observación, cuestionarios, instrumentos de autoevaluación, etc. Como indicábamos en este caso se utilizó el Instrumento de diagnóstico de las reacciones emocionales: Gráfica emocional. Consta de 6 cuestiones, 3 referidas a sentimientos y reacciones emocionales y 3 relacionadas con aspectos de transferencia y de aprendizaje en el taller y en la vida cotidiana (Cfr. Cuadro 5.1). Después de cada problema o actividad matemática se les pasaba a los estudiantes. La utilización del instrumento tiene como objetivo recoger información a través de la gráfica de las reacciones afectivas de los estudiantes (magnitud, dirección, consciencia y control de las emociones) y origen de las mismas (dinámica de interacción entre los factores afectivos y cognitivos). Las dimensiones de magnitud, dirección y consciencia quedan explicitadas a través de los trazos que efectúa el alumno al dibujar la gráfica de su emoción y a través de las anotación que realiza sobre las exigencias cognitivas necesarias para resolver la tarea propuesta.

Nombre: Fecha:

1. ¿Cómo te sientes después de acabar el problema?

Muy satisfecho Satisfecho Insatisfecho Muy insatisfecho

2. Cuenta brevemente por qué te sientes así.

3. Representa mediante una gráfica tus sentimientos, tus reacciones en el proceso de resolución de este problema.

4. ¿Te recuerda alguna de las situaciones que trabajas en el taller? Comenta brevemente tu respuesta.

5. Lo que has aprendido en este problema ¿te sirve para tu vida diaria?

6. ¿Puedes aportar sugerencias para completar esta actividad?

Cuadro 5.1. Instrumento: *Gráfica emocional.*

Además, mediante una entrevista con el estudiante, se trató de confirmar los aspectos que habíamos detectado, sobre todo las reacciones emocionales que aparecen más explícitas e iterativas en la vivencia del sujeto. La profesora buscaba una mayor explicitación, por parte del sujeto, de su origen; y una toma de conciencia, por parte de éste, para su posterior regulación y control de la emoción.

En este apartado presentamos la situación de aprendizaje y los datos recogidos en el aula, en la gráfica emocional y en la entrevista. En el apartado 5.3 pasaremos a analizar las reacciones del estudiante según el modelo explicitado en la sección anterior (Figura 5.1.).

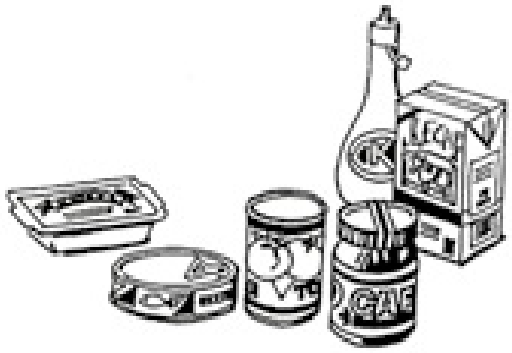
Sesión de clase

Hacemos visibles algunas de las reacciones emocionales producidas en el sujeto durante la actividad « Geometría de los envasados»: Miedo a los símbolos y origen de la emoción en la experiencia escolar. La actividad que se le planteó fue la siguiente:

Geometría de los envasados

1. Después de elaborar el cartel, los jóvenes han decidido celebrarlo con una fiesta. En la fiesta se han consumido diversos productos.

Fíjate en los envases de los diferentes alimentos y bebidas. En la figura tienes distintos tipos de envasados usados en la fiesta (vidrio, plástico, metal, cartón....).



a. Enumera tres características geométricas de cada envase.
b. Compara los envases y anota las diferencias geométricas que has observado.
c. ¿Cuántas piezas crees que usan para formar cada envase?
d. Elige una figura y haz un dibujo del desarrollo del modelo de envase.
e. Calcula el volumen de los envases de los productos anteriores.
f. Contesta al cuestionario «Gráfica emocional».

Uno de los modelos de envase que los estudiantes tenían que hacer era el desarrollo y cálculo del volumen del cilindro. A Adrián se le planteó la necesidad de conocer la formula del área del círculo. Tomamos el siguiente extracto de la grabación de la sesión de aula correspondiente al día 12-1-95:

Profesora. Ahora incorpórate a hacer el cilindro. ¿Eso está bien, Adrián? A ver, ¿cómo has hecho con el cilindro?

Adrián.- Se abre el cilindro.

Profesora.- Se abre el cilindro, entonces ...

Adrián.- Se mide.. entonces 20 por 15. 20 por 15 cómo... Mohamed.- Y la tapa de abajo, lo mismo, claro.

Profesora.-A ver una cosa ¿vale? Te está saliendo este área lateral. Si tú haces eso, tú haces esto, mides 20 por esto, cuando yo doblo, ¿sabes lo que estoy midiendo? Es esto. Este lado. No estoy midiendo lo de dentro. Entonces, para medir lo de dentro ¿cómo se puede hacer?

[Hay mucho ruido. Mientras explica la profesora a Adrián los demás se están distrayendo hablando de otras cosas. La profesora les llama la atención].

Profesora.- ¡Ya! Por favor. ¿Vale? Si no no va a haber descanso para los 5 minutos... ¿vale? Entonces Adrián, la altura 5...

Carlos.- Pues vaya bote, como no sea un bote de pimienta...

Profesora.- 10, venga A ver. Venga ¿cómo se hace?

Carlos.- Mira, el volumen es igual a multiplicar el ancho.

Javier.- ¿Qué ancho? Si no hay ancho.

Profesora.-A ver, hay una cosa que necesitamos saber, que por eso dice Mohamed que no le gusta. A ver, ¿qué cosa hay que preguntarse primero? para saber ¿Cómo se hallaría el área de esto? [señalando a las bases del cilindro] ¿Cómo se halla el área de este círculo? ¿Cómo se halla el área? Aquí es donde estáis arrancaos. ¿Cómo se halla el área del círculo?

Adrián.- Qué lista, tú como lo sabes [protesta con agresividad].

Carlos.- La circunferencia dirás.

Profesora.- La circunferencia es la línea de fuera y lo que cubre de superficie se llama círculo.

Carlos.- ¿Que cómo se halla?

Profesora.- ¿Cómo se halla?

Carlos.- Ehh, π por...

Javier.- 3’1416. Yo eso nunca lo he entendido.

Profesora.- π por r,...

Carlos.- Partido por No, no al cuadrado.

Profesora.-Vale, π por r al cuadrado.

Javier.-Joer, lo que nos haces hacer. Dice que es fácil, colega. Carlos.-3’14 por el radio que son 3...

Fernando.-Yo el π no sé hacerlo. Profesora.-A ver Adrián ¿te acuerdas?

Adrián.-Esto me suena al colegio, yo pasaba... [reacciona enfadado] Profesora.-Bueno, pues lo explicamos. Pues venga ¿Qué pasa del colegio?

Adrián.-Que cuando llegaba el π yo no iba. Profesora.-¿No ibas cuando llegaba

el π? ¿P or qué?

Adrián y Fernando.- Porque es mu’ difícil y no me entra en la cabeza.

Profesora.- ¿No te entra en la cabeza? ....

[.....] (El resto del grupo continua avanzando. Adrián está paralizado. La profesora hace en la pizarra un ejemplo de cómo se calcula el área del circulo. Hay distintas interrupciones de dos estudiantes, Mohamed y Juan, por no comprender el número 7t. Además Mohamed comienza a distraerse hablando de una excursión. La profesora intenta resituar la clase y focalizar su atención)

Profesora.-A ver Mohamed, ¿a qué viene esto?

Mohamed.- Yo no curro por una cosa, porque no sé hacerlo.

Profesora.- Pero si te estoy yo mostrando la forma de hacerlo, enseñando. A ver, si yo sé que no sabes hacerlo. No importa, pero te estoy enseñando a hacerlo. Carlos, ¿cuál es el problema?

Carlos.- El... ¡ah! .. La que no es la tapa que es lo que es la chapa, tiene que tener el mismo diámetro que la chapa.

Profesora.-Sí, aunque en el dibujo no se aprecie. Carlos.- Pues ya está.

[Realizan los cálculos del volumen, colaboran especialmente Carlos y Javier con la profesora. Se percibe que Juan y Adrián están paralizados. La profesora pregunta qué les pasa y Adrián responde].

Adrián.- Mucho... lo de los círculos, lo de allá de los círculos, lo del π, no lo aprendía en el colegio ni aquí. [Con tono de tristeza].

Profesora.- Pues tú lo vas a aprender aquí y vas a ver, vamos, va a salir [La profesora le explica a Mohamed y a Adrián de forma particular]. A ver, Mohamed , lo voy a escribir en esta hoja. Yo quiero hacer esta lata. Quiero calcular el volumen de esta lata, ¿vale? Entonces, para calcular el volumen de esta lata, ¿Adrián, lo ves bien? Adrián... el volumen ¿cómo se calcula? Tengo que hallar el área de aquí abajo....

Adrián.-¿Pero cómo vas a hallar el área de un ?

Profesora.-El área de la base y lo multiplico por la altura. Adrián.-Eso no lo entiendo, lo del área por área y...

Profesora.- Vale, pero, un momentito. Yo tengo una idea. Cuánto ocupa la superficie aquí abajo, y si lo multiplico aquí arriba, ya tengo el volumen ¿de acuerdo? Entonces ¿cómo voy a calcular este área? Este área...

Adrián.- No te metas con lo de π. [muestra resistencia]

Profesora. Resulta que es un círculo. Pero tú no te preocupes porque tengas que hacer π. A ver.

Adrián.- Eso no hay quien lo entienda. [con tono de fuerte protesta y de desaliento] Profesora.- No quiero que te cierres, Adrián. Ahora mismo tú dices, no lo entiendo.

¡Vale! yo te comprendo pero...

Adrián.- ¿Quién lo ha puesto? [enfadado]

Profesora.-Adrián, por favor. El área del círculo ¿cómo se calcula? Hay una fórmula que estudiamos ¿vale? Y la fórmula ¿qué es? Si tú sabes el radio de este círculo, ¿de acuerdo?, si tú sabes el radio, tú sabes tú tienes un círculo.

Adrián.- Es que no lo sé.

Profesora.- Pero lo hemos dicho, hemos puesto un ejemplo, estamos haciendo un ejemplo y aprendiéndolo. Si tú tienes el radio del círculo, que es desde este puntito del centro hasta aquí, o sea esto vale 2, la fórmula, o sea la fórmula ¿cómo es? Es π por r al cuadrado ($A=\pi r^2$)

Adrián.- ¿Y qué es r? Profesora.- r es el radio. Adrián.- ¿Y π qué es?

Profesora.-π es un número irracional, y es un número que vale 3’14, ¿vale? Vale más, pero vamos a coger sólo dos cifras para que sea más cómodo, ¿de acuerdo?

[La profesora realiza la estimación de π con un cuerda] Adrián.- ¡Eso lo odio!

Profesora.-Entonces ¿por qué lo odias?

Adrián.- Porque no lo entiendo.

Profesora.- ¿Pero qué no entiendes? A ver... Adrián.- Pues lo del π ese, cómo se calcula luego....

Profesora.- Nada, pero si no El π es igual a 3’ 14; en vez de poner π puedes poner 3’ 14 y te quedas tranquilo. Entonces, el área ¿cómo haría? 3’14 ¿y por qué lo multiplico? El radio ¿cuánto vale?

Adrián.- 2 por 4 [se tranquiliza, y continua avanzando más sereno.]

[Una vez acabado le invito a Adrián a que le relate todo el proceso seguido a Mohamed, realizando otro ejemplo]

Mohamed.- Yo no lo voy a saber hacer, profe. Profesora.- A ver ¿qué es lo que no has entendido? Mohamed.- Pues todo eso.

Profesora.- Pero, ¿qué es todo eso? A ver, Adrián ¿por qué no se lo explicas a él y así lo repasas? Sí, porque lo sabes hacer ya.

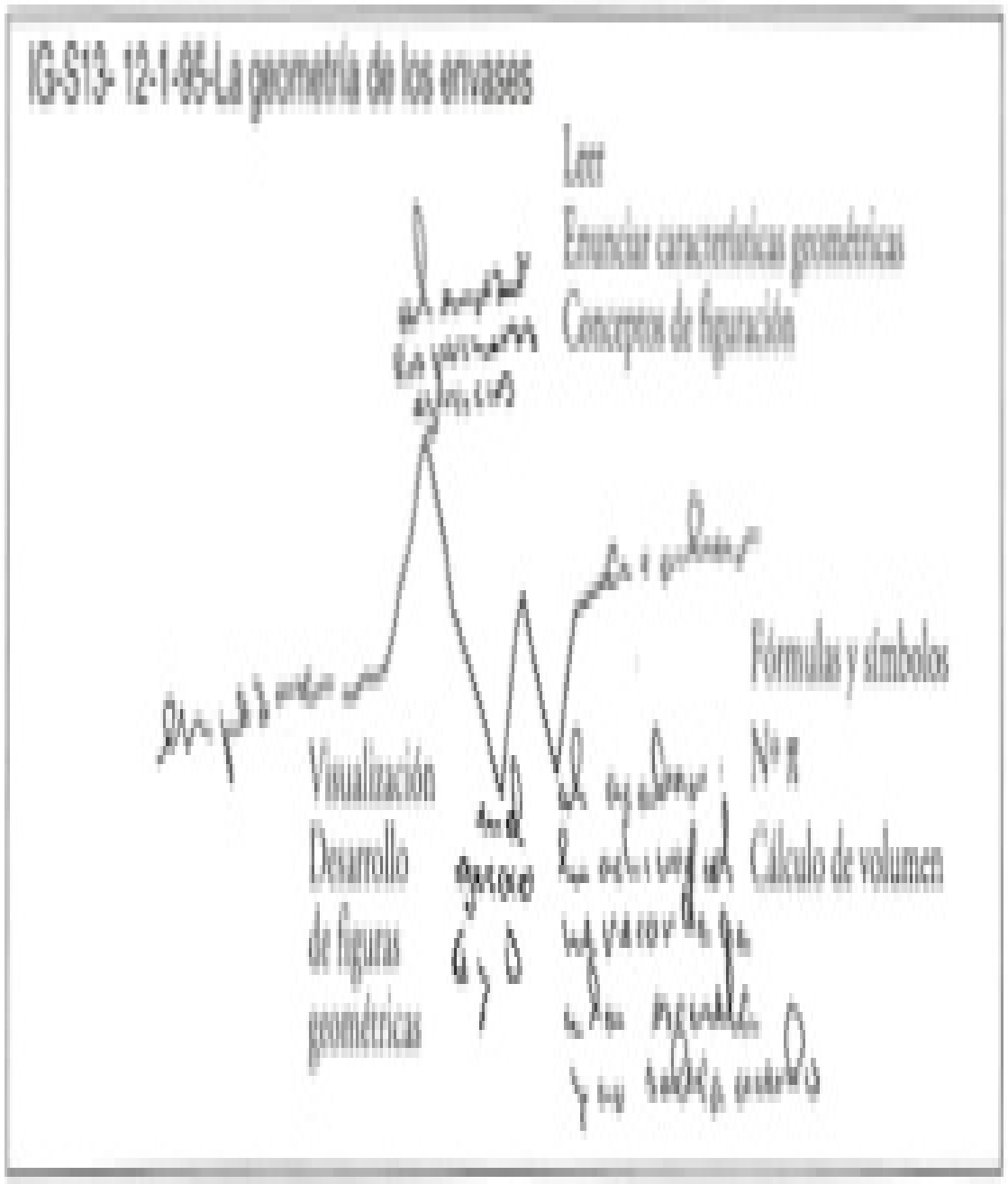
Adrián.- ¿Que lo sé hacer?

Profesora.- Me he dado cuenta que sí lo sabes hacer. Adrián.- Eso es lo que te he dicho antes a ti.

Profesora.- Venga. A ver, que yo voy a estar ahí, y tú se lo explicas, y si... Venga. Explícalo Mohamed.- Vamos supeeer [Mohamed anima a Adrián para que se lo explique].

Gráfica emocional

Adrián registra lo siguiente al efectuar su gráfica emocional:



Cuadro 5.2. Instrumento *Gráfica emocional* de Adrián correspondiente a la actividad geometría de los envasados.

La entrevista

Recogemos lo que dijo en la entrevista, realizada después de la sesión de aula, sobre sus reacciones emocionales y creencias ante los símbolos:

Entrevistadora.- ¿Qué te ha pasado en la sesión de trabajo? ¿En la gráfica señalas una dirección negativa en la emoción cuando trabajas con símbolos?

Adrián.- Sí, me asustan los símbolos. Entrevistadora.- ¿Por qué?

Adrián.- Pues yo que sé..., no lo entiendes y... Entrevistadora.- ¿Y qué te pasa?

Adrián.- Pues digo: ¡ay madre mía! esto.. es..., para sacarlo me tiro tres años.

Entrevistadora.- ¿Si?

Adrián.- Sí...

[Silencio]

Entrevistadora.- ¿Qué ha ocurrido hoy cuando hacías la actividad? ¿Por qué te has puesto así y decías que era igual que en el colegio?

Adrián.-π, no lo entendía, cuando estaba en el colegio no me lo explicaban, no lo entendía ... y pasé de la profesora.

Entrevistadora.- Ahora cuando trabajábamos esta actividad ¿tú me has identificado con tu profesora del colegio?

Adrián.-Tú me lo explicabas. Ella lo explicaba para todos, para todos..., y no me lo volvía a explicar. Decía que no atendía y lo que pasaba es que yo no lo comprendía.... Muchas veces en clase estaba de broma, y por una vez que me puse a atender... Ella no quiso yo no voy a ir detrás de ella, que le den por culo, yo soy muy orgulloso.

Entrevistadora.- ¿Y ahora por qué has reaccionado así?

Adrián.- Pensé que esto tú no lo explicarías, como todas las profesoras , lo ibas a explicar a todos pero no a mí.

Entrevistador A.- ¿Qué ha ocurrido cuando te lo he explicado? ¿Cómo te has sentido?

Adrián.- He pensado: pues muy bien ya sé algo.

Entrevistadora.- ¿Y cuando estabas explicándoselo a Mohamed?

Adrián.- Yo sabía hacerlo, lo que sabía era el valor de π.

Entrevistadora.- ¿Qué te provoca π?

Adrián.-Yo no sabía qué era, para qué era esa figura [se refiere al significado del número]...

Entrevistadora.- ¿Te interesa que profundicemos más en π y hagamos varias actividades para que lo conozcas mejor?

Adrián.- Sí pero otro día.

[Adrián puso bastante interés en superar su sentimiento con relación al número π y realizó varias actividades al respecto].

(Entrevista Adrián, 12-1-95)

CONSTRUCCIÓN INIVIDUAL DEL CONTEXTO. ¿QUÉ OBSERVAMOS Y QUÉ ES OBSERVABLE?

Siguiendo las características que se explicitan en el modelo que presentamos en el apartado primero, pasamos a analizar el caso de Adrián. El objetivo es cómo detectar y determinar dónde están el origen de las dificultades de aprendizaje, ver cuáles son las que habitualmente, observamos y cuáles las que podríamos observar si indagamos en las expresión facial, oral y escrita del estudiante, en los datos procedentes de distintas fuentes, como las descritas en la sección anterior.

Para el análisis tomamos el extracto de la transcripción de lo acontecido en la situación de aula. Hemos distinguido y separado en seis momentos, según cambia el objeto de evaluación para el estudiante. Estos son, de forma secuenciada: calcular el área del cilindro, la profesora hace en la pizarra un ejemplo, la profesora hace el problema con el estudiante, la profesora calcula 7t de forma manipulativa con una cuerda, el alumno y la profesora resuelven el problema juntos, y el alumno resuelve el problema para otro estudiante. En cada uno de estos momentos se ha explicitado, con los datos recogidos en la sesión de aula o en la gráfica emocional, las expresiones del sujeto que hacen referencia a la intención y propósito, a las creencias, al contexto que se va configurando en su mente y a las evaluaciones que se efectúan, que se manifiestan en resultados cognitivos y afectivos.

La profesora, ante este acontecimiento de aula, se podría quedar sólo con el hecho de que Adrián tiene dificultades en calcular áreas y volúmenes, o en que tiene dificultades en captar el significado de 7t (contenidos concretos recogidos en los cuadros siguientes en los rectángulos con trama). O puede tratar de indagar sobre lo no observable a primera vista, pero que sí se puede rastrear y observar. Por ejemplo, cuando el estudiante manifiesta agresividad, cuando expresa «es muy difícil y no me entra en la cabeza» o «lo de 7t no lo aprendía ni aquí ni en el colegio». Cabe preguntarse si estos resultados cognitivos y afectivos que podemos observar son indicadores y reveladores de dónde está el origen de las dificultades en el aprendizaje al realizar esta actividad sobre áreas y volúmenes, en el caso de este estudiante.

En esta situación, la reacción y actualización que se produce en Adrián cuando la

actividad le evoca la experiencia escolar vivida, permite apuntar algunos elementos que son obstáculo para su aprendizaje:

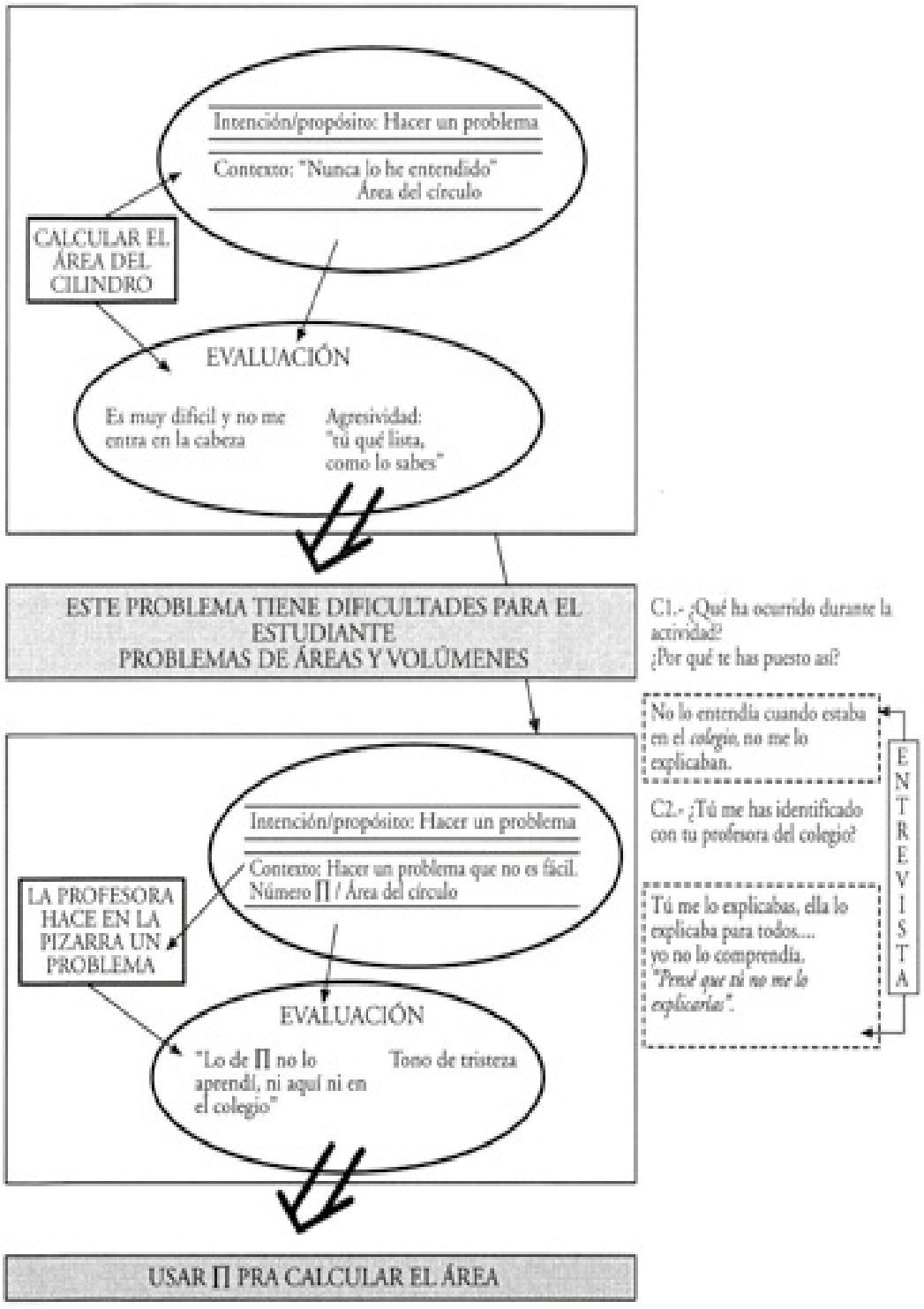
enfrentarse de nuevo a determinados contenidos matemáticos con los que tuvo problemas,

la figura del profesor le evoca situaciones anteriores negativas.

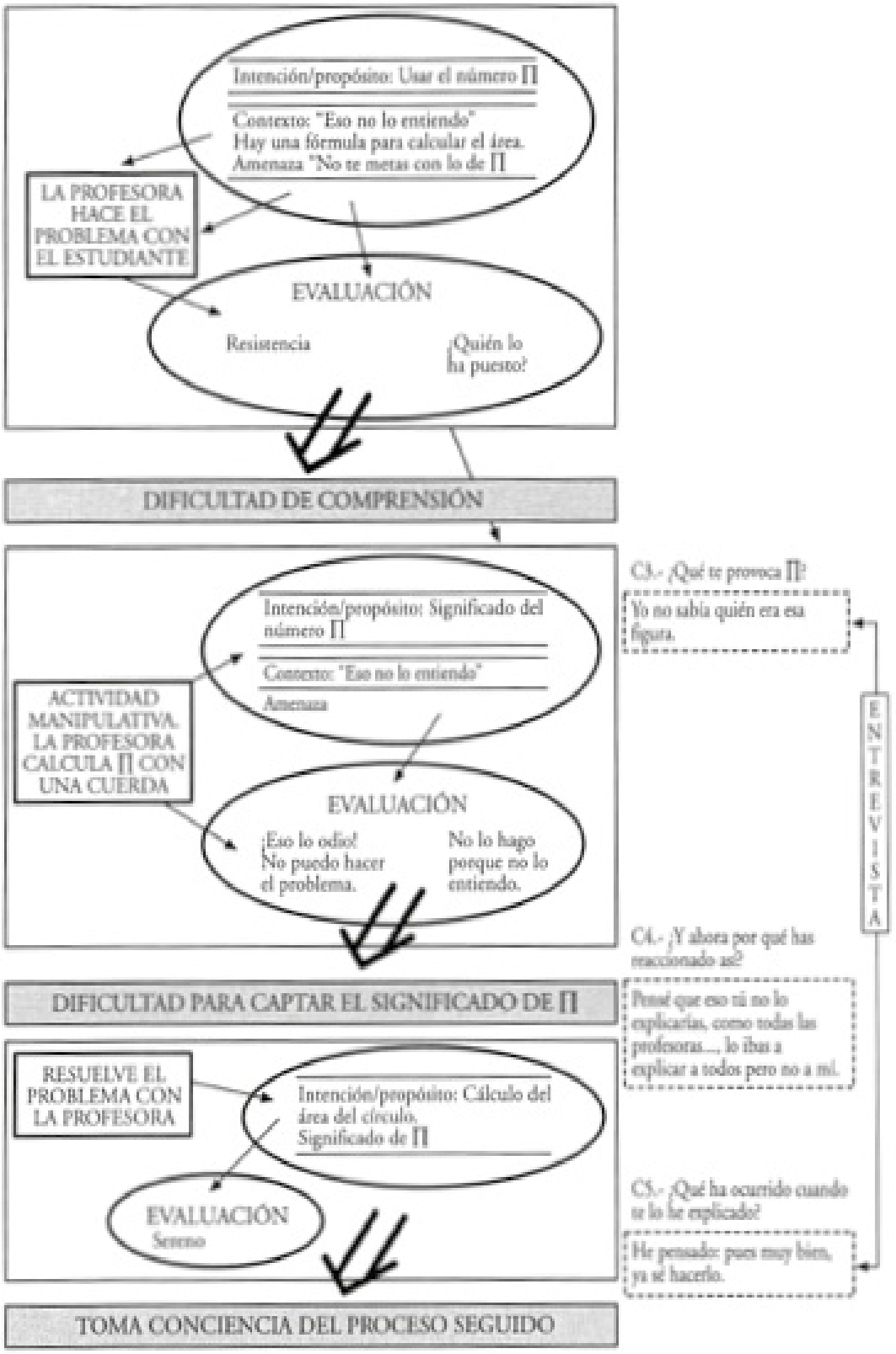
La profesora, al detectar que algunos estudiantes no saben calcular el volumen del cilindro y el área del círculo, trata de presentar en la pizarra el proceso de resolución «paso a paso» a todos los estudiantes. Muestra en cada momento de dónde provienen las ideas y así cree que al ver el alumno las condiciones en las que la profesora usa las estrategias y fórmulas, puede pensar en la posibilidad de utilizarlas él mismo en otros casos. En este caso este tipo de modelaje no es el que Adrián necesita. Reacciona actualizando una experiencia negativa escolar: «Tú me lo explicabas, ella lo explicaba para todos... yo no lo comprendía... Pensé que tú no lo explicarías». La profesora resuelve el problema con Adrián, utilizando sus ideas. En este caso la función de la profesora es la dirigir las ideas que le van surgiendo al estudiante para resolver el problema y ayudarle a utilizar los recursos que dispone, favoreciendo que el alumno se involucre en la actividad, recupere la confianza perdida y tome conciencia de su aprendizaje.

Queremos hacer notar algunas de las creencias limitativas que están configurando el contexto personal de Adrián: «las matemáticas es algo que nunca he entendido», «la matemática es muy difícil, no me entra en la cabeza», y las reacciones emocionales que expresa «agresividad», «tristeza», «eso lo odio», etc. En el instrumento de la gráfica emocional (Cuadro 5.1.) escribe que se siente insatisfecho después de acabar la actividad «porque no entendía nada, sobre todo lo del 7t y hallar el volumen de los círculos (sic)». En el dibujo de la gráfica junto al trazo de dirección negativa indica «la actividad me recordaba a la escuela, y no sabía hacerlo».

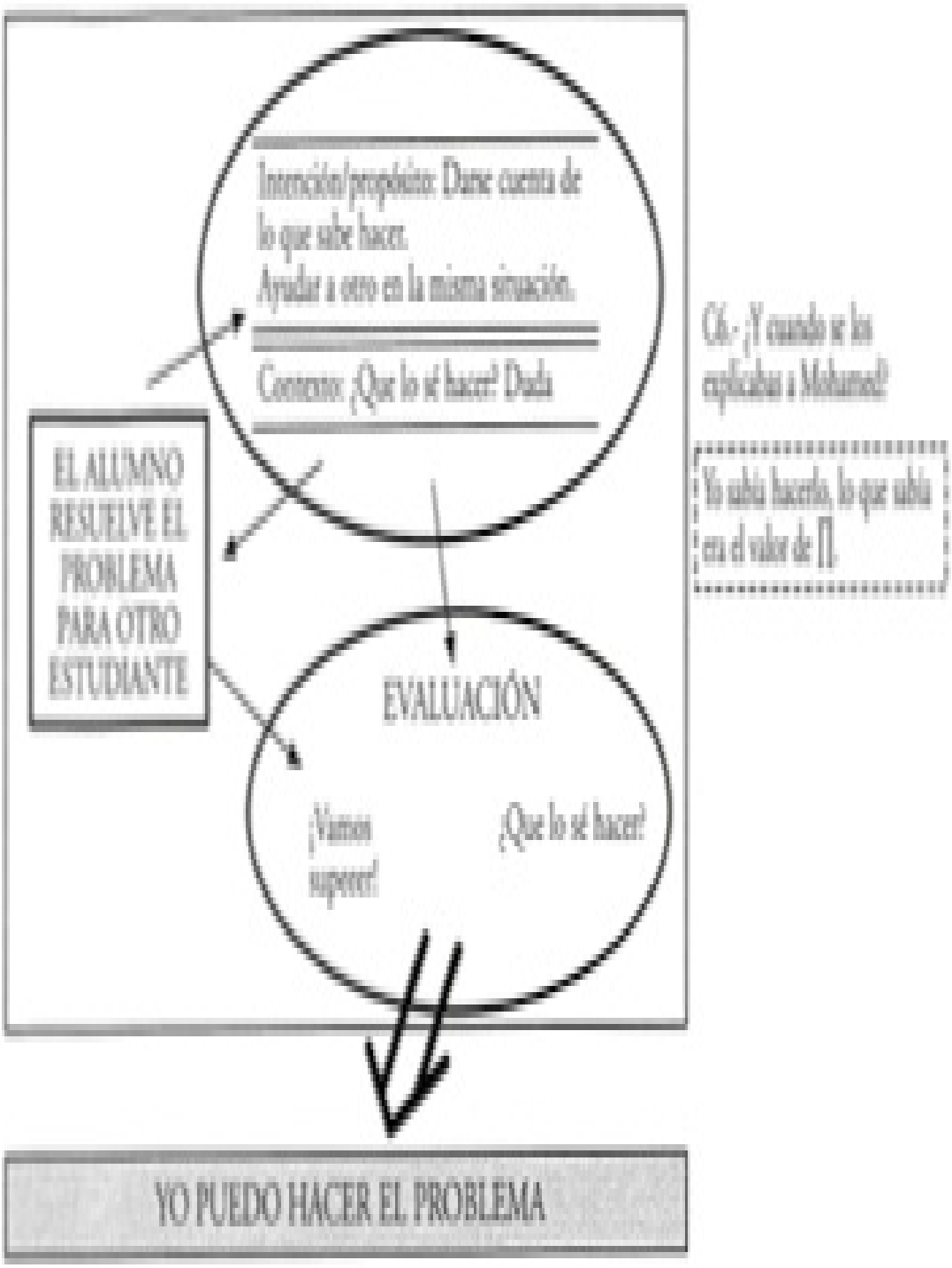
SITUACIÓN DE AULA - CONTEXTO PERSONAL



SITUACIÓN DE AULA - CONTEXTO PERSONAL *(Continuación)*



Situación de aula - contexto personal *(Continuación)*



Adrián, cuando evoca la experiencia escolar, manifiesta conductas de agresividad, trata de evitar el miedo a no ser reconocido. A lo largo del seguimiento que hemos realizado, se constatan momentos clave en su experiencia escolar que le han marcado negativamente, similares a las del caso expuesto. Las repercusiones que tiene en las situaciones de aprendizaje son:

Oposición a la autoridad del profesor.

Interacciones negativas con entre el profesor-alumno o entre el grupo de alumnos.

Actitud de sospecha hacia el profesor.

Falta de confianza.

Resistencia a aprender conceptos matemáticos.

Resistencias ante tareas que le exigen pensar, como por ejemplo la resolución de problemas.

De esta situación de aprendizaje, también, queremos destacar las interacciones que se producen entre profesor-estudiante, y alumno-alumno, es decir, el modelo de interacción social que se produce y que está incidiendo en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Existe una gran proporción de cambios que se producen

en la dirección emocional del estudiante que dependen de la interacción social, donde las expectativas, creencias, reacciones emocionales de los distintos actores, se entretejen (Figura 5.2.). En un primer momento las interacciones con Javier y con Fernando suponen un soporte afectivo negativo para Adrián, afirmándole en las creencias que tiene acerca de la matemática. En la parte final hay dos aspectos que favorecen la dirección positiva de la emoción: el soporte afectivo de Mohamed, que le anima a seguir avanzando, y que se manifiesta en palabras de aliento: «vamos supeeer», y en que Adrián es soporte cognitivo para este estudiante. Las interacciones de Adrián con la profesora también han sido clave tanto durante el proceso como después en la entrevista. Durante la sesión de aula la profesora no focalizó el problema, su propia actuación hizo que se activara más la reacción emocional negativa del estudiante. Sin embargo, posteriormente, la reconversión que hace en el modelaje de enseñanza favorece que el estudiante supere su bloqueo.

SITUACIÓN DE AULA

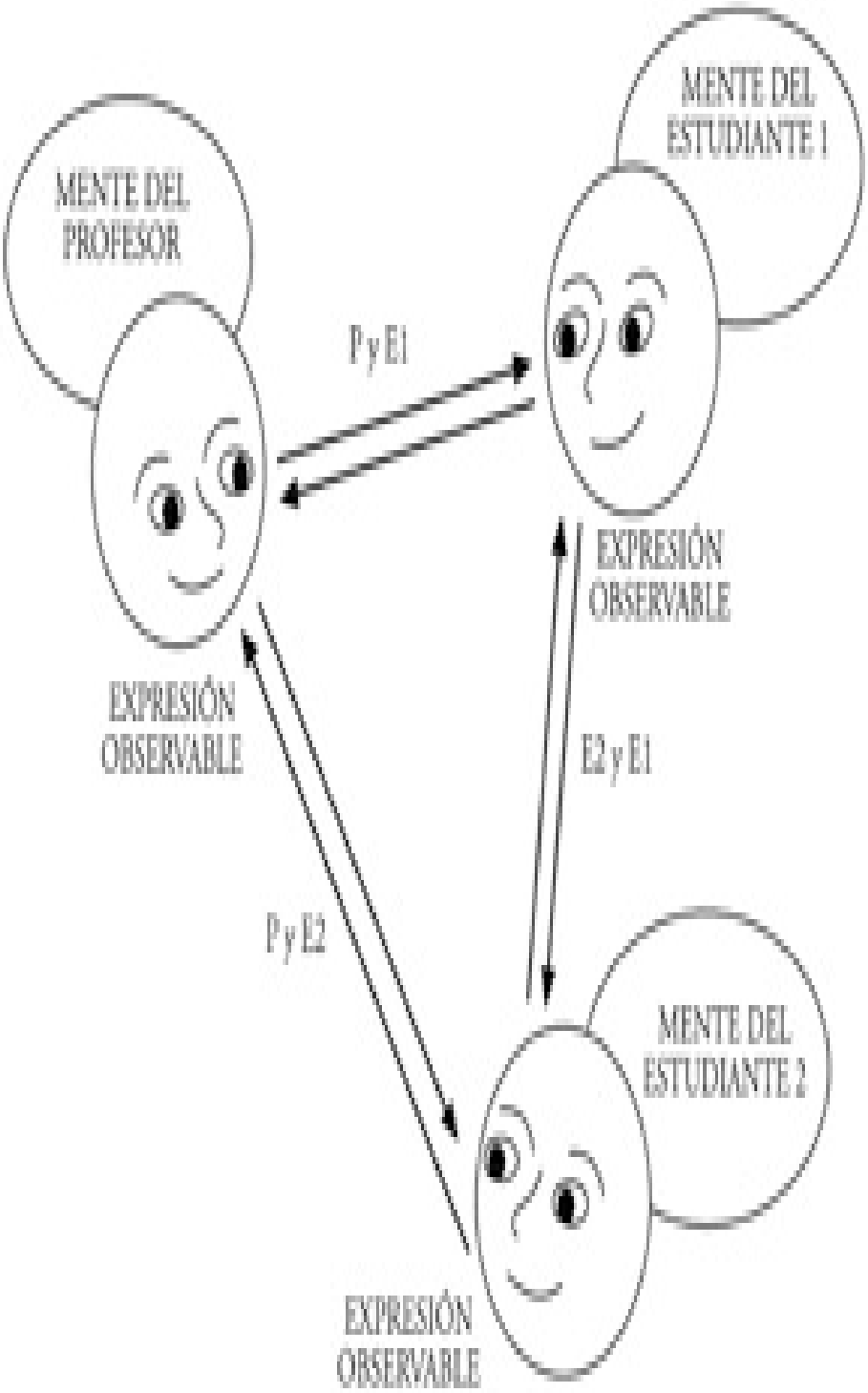


Figura 5.2. Modelo de interacción social en el aula.

En los próximos capítulos explicitaremos otros elementos relativos a la interacción cognición y afecto tanto en sus dimensiones de afecto local como global.

6. Diagnosticar el afecto local

En este capítulo se propone un modelo de análisis para el estudio de la interacción entre cognición y afecto. Se presenta con bastante detalle su uso en el análisis de protocolos de grabaciones de sesiones de aula y de instrumentos para el diagnóstico de las reacciones emocionales. La meta que pretendemos en este estudio es buscar una formulación que permita:

establecer y describir las relaciones significativas entre cognición y afectividad (afecto local y global, dos constructos que se definieron en el capítulo 3 y que se retoman en este capítulo y en el siguiente); e

indagar el origen de estas reacciones afectivas y constatar la evolución de los sujetos (modificaciones, cambios, etc.).

Con el tipo de análisis que se presenta, queremos poner de relieve que con este modelo no sólo se describen cuáles son las reacciones emocionales, sino que también se pueden constatar los cambios y evolución e.·.1 el sujeto.

A través del estudio de casos ejemplificaremos algunas de las relaciones significativas entre afectividad y cognición. Finalmente las compararemos con otras propuestas.

AFECTO LOCAL

Recordamos que se entiende por afecto local los estados de cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de una actividad matemática, a lo largo de toda la sesión de clase. Esta dimensión se ha indagado a través de escenarios simples (fases de resolución, errores, etc.), y nos ha permitido establecer la estructura local afecto-cognición, formada por las relaciones conjeturadas entre las reacciones emocionales y los procesos cognitivos correspondientes a las distintas fases en la resolución de la tarea matemática. La estructura local expresa tipos de interacción cuando el código emocional interactúa con el sistema cognitivo: interrupciones, desviaciones, atajos cognitivos, que se pueden expresar a través de distintas rutas.

INSTRUMENTOS PARA DIAGNOSTICAR LA INTERACCIÓN ENTRE COGNICIÓN Y AFECTO

Como indicamos en el capítulo 3 en el diseño de la investigación (Gómez-Chacón, 1997, 1998c, 1999) se combinaron las técnicas propias de la etnografía con las de estudios de casos, así como la reflexión sobre la propia acción. Las fuentes y procedimientos de recogida de datos fueron variados: cuestionarios, entrevistas a los estudiantes, entrevistas semiestructuradas de debate grupal, entrevistas al maestro de taller, observaciones en el aula, notas de campo, grabaciones en audio, producciones del trabajo matemático de los alumnos, etc.

En el aula de matemática las observaciones estaban dirigidas a los aspectos señalados en los apartados tercero y cuarto del capítulo 3 (dimensiones del estado emocional del resolutor y procesos cognitivos y metacognitivos). Principalmente a las huellas de emociones que se manifiesta en los sujetos (que permiten describir y corroborar la emoción del estudiante), instantáneas

emocionales en el proceso de resolución de problemas, exigencias cognitivas que son necesarias en el proceso de ejecución y aprendizaje de la actividad, procesos metacognitivos y metaafectivos e interacciones en el aula. Como instrumento de recogida de datos durante la fase de observación se han empleado las grabaciones en audio y/o las notas de campo.

En el estudio de casos nos centramos, en primer lugar, en el afecto local y en escenarios simples. Para determinar el origen de las reacciones emocionales del sujeto utilizamos la observación en clase y posterior confirmación en la entrevista y la propia autoevaluación del sujeto.

A continuación se presenta uno de los dos instrumentos utilizados[14], el Mapa de Humor de los Problemas, para el diagnóstico de las reacciones emocionales y la autoevaluación del sujeto.

Mapa de Humor de los Problemas

El Mapa de Humor, es un instrumento icónico que, a imitación de los mapas del tiempo, establece un código para expresar diferentes reacciones emocionales experimentadas por el estudiante en el transcurso de la actividad matemática. Viene siendo utilizado desde el curso 1994, en las clases de matemáticas para jóvenes que participan de una propuesta de formación profesional en la modalidad Talleres Profesionales, y en Educación Secundaria. Las emociones que aparecen registradas son consenso de las reacciones emocionales más relevantes que los estudiantes manifestaban en el aula, y tal como eran expresadas por este grupo de jóvenes (Cuadro 6.1.). Fue elaborado por la investigadora después de examinar las reacciones emocionales y las expresiones más usuales de los jóvenes de la investigación, que verbalizaban las mismas. Fueron recopiladas durante un periodo largo de tiempo en las notas de campo, en las grabaciones de las sesiones, en los protocolos de los estudiantes, en el otro instrumento utilizado para diagnosticar las reacciones emocionales

(gráfica emocional), y en alguna sesión dedicada a trabajar de forma explícita la dimensión afectiva, como es «aprender a pensar positivamente»[15]*.*

Se aplicó al grupo de jóvenes al terminar cada actividad matemática, quedando registrado en el protocolo de resolución mediante las anotaciones que realiza el individuo (Cfr. Cuadro 6.2., Anexo 4).

En la investigación realizada se puso de manifiesto que este instrumento era válido para:

Favorecer en el alumno el conocimiento propio de sus reacciones emocionales.

Favorecer en el alumno el control y regulación del aprendizaje, pasando por el proceso metaafectivo de advertir, identificar, controlar y dar respuesta a la emoción.

Permitir, al profesor, recoger información sobre las reacciones afectivas de los estudiantes (magnitud, dirección, consciencia y control de las emociones) y origen de las mismas (dinámica de interacción entre los factores afectivos y cognitivos).

Permitir, al profesor, recoger información de las fases en las que se encuentran en la resolución de la tarea y los procesos cognitivos en que se trabajan.

MÉTODO DE ANÁLISIS

En este punto se describe cómo se ha realizado el análisis del estudio de los datos empíricos recogidos en las grabaciones de aula, diario de campo e instrumentos de autoevaluación de los estudiantes. Se incorporan las dimensiones emocionales, anteriormente mencionadas, y se focalizan procesos destacados como significativos en las relaciones afecto-cognición.

El proceso seguido fue:

1. Escucha y transcripción de las grabacio;1es de las sesiones de aula.

2. Se completan las transcripciones con las notas de campo escritas por la investigadora, bien en la sesión de aula o después de las mismas (las denominaremos protocolos de la sesión).

3. Elaboración de volcados en algunos casos para el análisis de los datos (Cuadro 6.3.):

- definición de unidades de análisis significativas,

- categorías,

- comprender los datos en el contexto en que fueron recogidos.

4. Selección de extractos de los protocolos, para señalar ejemplos, y para ilustrar el estudio de casos de los sujetos.

MAPA DE HUMOR DE LOS PROBLEMAS

¿Te has fijado alguna vez en los Mapas del tiempo? Seguro que sí

Aquí tienes un mapa de la provincia de Madrid en el que se pronostica el tiempo que hará a lo largo del día. Gracias a los símbolos que aparecen podemos saber que en Madrid capital hace sol, en El Escorial el cielo está cubierto, que en el Puerto de Navacerrada hay heladas; que en ningún sitio de la provincia de Madrid nevará, etc.

Pues algo parecido vamos a hacer para cada una de las actividades que se te han propuesto: tienes que hacer **TU MAPA DE HUMOR DE LOS PROBLEMAS.** Observa que en la parte superior de la hoja de cada actividad te encontrarás un cuadro con unos símbolos. Señala los que expresen cómo te has sentido tú al realizar el problema, indicando en qué momento del problema te encontrabas.

Curiosidad

Animado

Deseperación

Tranquilidad

Prisa

Aburrimiento

De abuty

Desconcierto

Come la cabeza

Gusto

Indiferencia =

Diversión

Confianza

Bloqueo

Cuadro 6.1. *Instrumento Mapa de Humor de los Problemas* para el diagnóstico y la autorregulación de las reacciones emocionales.

MÓDULO DE APRENDIZAJE
UNA PUERTA BIEN APROVECHADA

Se trata de un estupendo sistema para aprovechar el espacio de detrás de la puerta.

Material necesario para el armario-puerta:

1 tablero de contrachapado de 10-12 mm, de la medida de la puerta
5 tablas del mismo material, de 15 cm de ancho y 2 m (lateral), 80 cm (base), 60, 40 y 20 cm (estantes)
listón de madera de 80 cm de ancho
tornillos
serrucho
destornillador
lija
taladradora
brocas de madera
cola blanca
clavos sin cabeza
botador
grilladora
pintura a la laca
2 escuadras

5. Ahora que has recordado el Teorema de Pitágoras, comprueba si se cumple para el triángulo del armario-puerta.

HASTA EN LOS SELLOS

La popularidad del Teorema de Pitágoras es tanta que ha sido incluso tema para sellos de países como Grecia, Surinam y Nicaragua

Pitágoras

Un universo lleno de números

Para Pitágoras y sus discípulos todas las cosas son números: todo cuanto es entendible puede ser expresado numéricamente, el resto es caos. No es extraño que dedicara todos sus esfuerzos al conocimiento de las Matemáticas.

Pitágoras vivió en el siglo VI a.C. Después de muchos viajes, el filósofo se instaló en la ciudad griega de Crotona, allí formó una comunidad de filosofía que influyó en el gobierno de la ciudad, hasta que el pueblo se rebeló contra ellos y quemó su sede. Algunos dicen que el propio Pitágoras murió en el incendio. Otros que huyó y desencantado se dejó morir de hambre.

La música del universo

Además de formular el teorema que lleva su nombre (aquí ya era conocido, al menos en parte) inventó una tabla de multiplicar y estudió la relación entre la música y la matemática.

Los pitagóricos creen en la armonía de las esferas: que los cuerpos celestes se mueven regulados por una armonía universal y que su movimiento produce música.

Cuadro 6.2. Ejemplo de un protocolo de resolución de Adrián

ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES POSITIVAS	HUELLAS EMOCIONES POSITIVAS	INSTANTANEA EMOCIONAL	INTERACCIONES	META COGNICIÓN	META AFECTO	PROCESO COGNITIVO	HUELLAS EMOCIONES NEGATIVAS	ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES NEGATIVAS
27	Tranquilo Ayuda a otro	IE4				Aplicaciones al taller Organización de datos		
28	Receptivo	IE4				Introducción de concepto del IVA Concepto de % Estrategia informal de cálculo		
29	Entusiasmo	IE6				Comparar datos y solución		
30	Silencio Concentrado	IE4				Concepto del IVA Algoritmo de la regla de tres Intento de trabajar de forma		
31		IE4 IE5				Indaga conceptos Intuición Reconstruye el proceso y		
32	Júbilo Satisfacción	IE6				Llega a la solución		
33	Sereno Animado	IE7			a,l,c,r	Invitación a reflexionar sobre el proceso y las reacciones emocionales		
34	Confianza					IG y RUReconstruyen el proceso seguido en las actividades anteriores y se lo explican a MH	Pequeñas distracciones	
35	Confianza Interés Animado Coopera	IE1 IE2				Introducción del Teorema de Memoria Razonamiento con símbolos Concepto de área Presentación del puzzle		
36		IE2 IE3 IE4			a,l,c,r	Ejecución del puzzle Estrategia de ensayo y error Visión de la Matemática	Come la cabeza Alteración Impaciencia Aburrimiento	STOP
37		IE4			a,l	Escucha explicación Intentos de comprensión Memoria-recordar concepto	Impaciencia Desesperación Protesta	
38	Silencio	IE4 IE3				Manipulación Búsqueda de relaciones Apoya a MH		
39	Silencio	IE4				Manipulación Búsqueda de relaciones		

Cuadro 6.3. Plantilla de análisis de datos de Adrián de la sesión S27

Los protocolos de la sesión se analizaron según las categorías que a continuación se señalarán. Para considerar las reacciones emocionales la unidad de análisis que utilizamos fueron los episodios emocionales. Las denominé Unidades de Reacciones Emocionales, URE. Los episodios emocionales o Unidades de Reacciones Emocionales (URE) están definidas por los cambios en la dirección y magnitud de la emoción del sujeto que se producen en el transcurso del proceso de resolución de la actividad matemática surgidos en la sesión de aula. Para ello se dividió los protocolos de la sesión en episodios. Aparecen en el análisis de los datos separados por líneas horizontales, con numeración correlativa, arriba en el ángulo izquierdo del recuadro, por ejemplo URE1, URE2 etc... Paso, a continuación, a describir las categorías utilizadas en el volcado (Cfr. Cuadro 6.3.)

Anotaciones del alumno de emociones positivas y negativas-. son las marcas que deja el alumno registradas sobre sus reacciones emocionales positivas o negativas en el proceso de resolución de la actividad matemática. Extraídas, en este caso que presentamos, del mapa de humor.

Huellas de emociones positivas y negativas-. son las señales que ha recogido la profesora durante la sesión de aula, o las que en el análisis de la sesión, recogidas en la grabación y las notas de campo, se evidencian; y que permiten describir y corroborar la emoción del estudiante.

Instantáneas emocionales-. son «fotografías» de los estados característicos, y elementos relevantes que tienen lugar mientras discurre el razonamiento del estudiante; son momentos clave en los que se articula afecto y cognición. Están establecidas desde la concepción de las fases y proceso de resolución de problemas y pretenden describir «estados psicológicos» del estudiante (Mason, Burton y Stacey, 1982). En esta categoría la investigadora recoge lo que se percibe, lo que identifica y expresa en el documento que recoge la sesión de aula. A partir de los datos se pueden distinguir las siguientes instantdneas emocionales-. Primeros contactos (IEl), entrando en materia (IE2), seguir

avanzando (IE4), fermentando (IE3), mostrarse escéptico (IE5) y estado contemplativo (IE6).

Interacciones-. en esta categoría se recogen las interrelaciones sociales (alumno-profesora, alumno-alumno, alumno-grupo, profesora-grupo) en la que se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje. En ella se recogen los beneficios y obstáculos, tanto cognitivos como motivacionales, aportados por la profesora, los compañeros, que influyen en la construcción del conocimiento. En esta categoría la investigadora recoge lo que se percibe, identifica y expresa en el documento de la sesión de aula.

Metacognición: toma de conciencia de la actividad mental. En esta categoría se incluye lo que en la literatura pertinente se viene considerando como gestión de la actividad mental -planificación, control y regulación-. Aquí la investigadora recoge lo que se percibe, identifica y expresa en el documento de la sesión de aula y en las producciones de los sujetos.

Metaafecto: torna de conciencia de la actividad emocional -valoración, expresión; regulación y utilización de la emoción-, dado que ha sido uno de los aspectos esenciales sobre los que se trataba de incidir en el programa de intervención. En esta categoría la investigadora recoge lo que se percibe, identifica y expresa en el documento de la sesión de aula y en las producciones de los sujetos.

Proceso cognitivo: exigencias cognitivas que son necesarias en el proceso de ejecución y aprendizaje de la actividad matemática en ese momento. Son explicitadas por la investigadora.

Signos utilizados en el análisis

Se utilizaron distintos signos para: identificación de los sujetos, identificación de la sesión de clase, título de la actividad correspondiente a un módulo de aprendizaje, identificación de los episodios emocionales y codificación de categorías.

Codificación de las categorías

En la codificación de los distintos elementos pertenecientes a las categorías de análisis, se utilizaron una variedad de signos convencionales, a fin de simplificar su notación. Son los recogidos en el cuadro 6.4.

Comento un ejemplo de los volcados y de la utilización de estas categorías en el análisis. Tornaré el correspondiente a un sujeto, Adrián, señalando la explicación de distintos episodios emocionales (Unidades de Reacción Emocional URE (Cuadro 6.5. y 6.6.)).

Paso a ejemplificar con la URE36 y URE37 cómo se realizó el análisis y cómo queda explicitado en el volcado el estado emocional del sujeto, Adrián, en uno de los momentos correspondientes a la sesión de aula S27: «Una puerta bien aprovechada» (Cuadro 6.5).

Ayudándonos de estos análisis previos de las distintas sesiones de aula (48 sesiones corno media por individuo), y teniendo corno propósito describir las rutas significativas que parecen seguir la interacción del afecto y la cognición en cada sujeto, para cada individuo del estudio de casos trataremos de dar respuesta

a estas cuestiones:

Ante la tarea, ¿cuál es la actitud afectiva inicial?

¿A qué se deben las interrupciones (los cortes o saltos) en la interacción afectocognición? ¿Cómo se articulan con el proceso de resolución de problemas?

¿Cuáles son las reacciones emocionales más frecuentes?

¿Cómo se pueden catalogar sus tendencias cognitivas y afectivas?

Anotaciones del alumno: emociones positivas	Anotaciones del alumno: emociones negativas	Instantá-neas emociona-les	Interacciones	Meta-cognición	Meta-afecto
Curiosidad Animado Gusto Tranquilidad Diversión Confianza De ábuly	Desconcierto Come la cabeza Desesperación Indiferencia Prisa Aburrimiento Bloqueado	Primeros contactos: IE1 Entrando en materia: IE2 Fermentando: IE3 Seguir avanzando: IE4 Intuición: IE5 Mostrarse escéptico: IE6 Estado contemplativo: IE7	Avanza con apoyo de la profesora Abandona la tarea y pide ayuda. Rechaza la ayuda que ha pedido. Intervención de la profesora. Soporte afectivo. Intervención de la profesora. Soporte cognitivo. Seguir avanzando por sí mismo. Seguir avanzando por apoyo cognitivo de los compañeros. Seguir avanzando por apoyo afectivo de los compañeros. Interacción positiva hacia los otros, soporte cognitivo para los otros. Interacción negativa hacia los otros, soporte cognitivo para los otros. Interacción positiva hacia los otros, soporte afectivo para los otros. Interacción negativa hacia los otros, soporte afectivo para los otros. A- Clima de aprendizaje negativo A+ Clima de aprendizaje positivo	Planificación Control y Regulación	Valoración y expresión de la emoción Regulación de la emoción: advertir identificar controlar respuesta Utilización de la emoción

Cuadro 6.4. Codificación de las categorías de análisis.

Extracto de la grabación de una sesión de aula	Elementos recogidos por la investigadora para el análisis
URE36-IG Javier.–: ¿Qué es eso? Adrián.– Una cosa que te come la cabeza. (Está tratando de hacerse con el problema) Fernando.– Son piezas de un puzzle. Profesora.– Mohamed, ¿has visto como va? Mohamed.– No, no sé yo... esto como va, esto es más raro... *(No abandonan, protestan un poco)* Profesora.– A ver, Mohamed , ¿cuántas piezas necesitas tú, para hacer este armario?, ¿cuántas piezas grandes? Mohamed.– Dos. Profesora.– ¿Cuantas baldas tienes? Mohamed.– 5 Profesora.– Pues mira, a ver qué medidas tienen... Adrián.– Esto no sale, me estoy comiendo la cabeza, ¡esto es un come cabezas! *(Su tono de voz se va alterando, comienza a impacientarse, a verlo con pesimismo). (Intenta con nuevas ideas, trata de encontrar otras formas; no abandona)* Fernando.– A mí no me has dado esa hoja. *(Se refiere a la del Mapa de Humor, la pide con insistencia)* ... ¿El triángulo no se puede poner? Profesora.– A ver, ¿cómo que el triángulo no se puede poner? ¿qué te dice el teorema? Fernando.– Que $a^2 + b^2 = c^2$ Mohamed.– (interrumpe) Esto, ¿qué es? cola ... Fernando.– Es cola o barniz, tú tienes que poner el proceso.	URE 36 Este episodio emocional es señalado por el sujeto con el código del Mapa de Humor mediante Bloqueado. Las huellas de emoción recogidas por la investigadora son de alteración, impaciencia, pesimismo, come la cabeza (expresión del sujeto). En relación al metaafecto (en lo referente a la gestión de la actividad emocional del sujeto) es consciente, regula la emoción, advierte, identifica, controla a través de la expresión mediante el mapa de humor, dibujándolo y expresándolo a la profesora. Da respuesta mediante la reflexión sobre su reacción emocional para utilizarla en un futuro (No abandona protesta). Durante este episodio emocional los procesos cognitivos, es decir, las exigencias cognitivas, son las requeridas para la tarea de realización de un puzzle, para trabajar el teorema de Pitágoras, trabajando sobre la estrategia de ensayo y error. El sujeto expresa su creencia de que la matemática es algo que le come la cabeza. El sujeto trata de hacerse con el problema, con la atención concentrada en el problema (Instantánea IE2, entrando en materia); aunque le cuesta seguir avanzando y le entran ganas de aparcar el problema (IE4, continuar avanzando). Intenta una búsqueda de nuevas ideas, de encontrar otras formas de colocar las piezas, de un planteamiento alternativo (IE3, fermentando).

Cuadro 6.5. Extracto de la sesión de aula y elementos recogidos por la investigadora para el análisis.

URE37-IG	URE37
Adrián.– *(Intenta pero no le sale)* ¡Me caguen la puta! *(Comienza a desesperarse, a impacientarse cada vez más, pero continua intentándolo)* Profesora.– Fernando, Pitágoras ¿qué nos decía, si yo tengo un triángulo rectángulo... $a^2 + b^2 = c^2$ y ¿qué significaba esto? *(se lo explico de nuevo en la pizarra para todos, me sorprende pero están de lo más atentos, todos en silencio).* Comprueba. Javier.–: A ver, Señorita, explicamelo a mí. *(Quiere que se lo repita a él en su papel, disposición receptiva, intentos de comprender).* Adrián.– Vaya comedura de cabeza. *(Continua protestando, está inquieto, con un poco de desánimo pues no le sale, pero parece estar atento a la explicación de la pizarra).*	Sigue avanzando (IE4), permanece constante, pero parece tener la sensación de una complicación injustificada. Se impacienta, protesta, desespera (son huellas tomadas por la investigadora). Recibe el soporte cognitivo de la profesora sobre el T. de Pitágoras que la profesora explica en la pizarra. Avanza por apoyo de la profesora (esto se refleja en las interacciones con los signos, ↔ ↕). En relación a la gestión de la actividad emocional, es consciente, advierte lo que le pasa, identifica, pero no controla.

ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES POSITIVAS	HUELLAS EMOCIONES POSITIVAS	INSTANTANEA EMOCIONAL	INTERACCIONES	META-COGNICIÓN	META-AFECTO	PROCESOS COGNITIVOS	HUELLAS EMOCIONES NEGATIVAS	ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES NEGATIVAS
URE 36		IE2 IE3 IE4				Ejecución de un puzle Estrategia de ensayo y error Visión de la matemática	Cierra la cabeza Impaciencia Alteración Preocupación	STOP
URE 37		IE4	↔ ↕			Escucha la explicación Intentos de comprender Memoria-recordar conceptos	Impaciencia Desesperación Protesta	

Cuadro 6.6. Plantilla de análisis de datos de Adrián de la sesión S27 (URE63 y URE37)

QUÉ DESVELAN LOS DATOS SOBRE EL ESTUDIANTE EN LA SESIÓN DE AULA

Siguiendo los análisis de la sesión de aula S27 explicaremos a continuación cómo fueron las respuestas a las cuestiones anteriores en caso de Adrián (Cfr. Anexo 5):

Ante la tarea, ¿cuál es la actitud inicial?

Las anotaciones que recoge la investigadora, respecto a la actitud inicial de Adrián, son de tranquilidad y animado (Cfr. (IG[16]-S27)). Se hace notar, que existe soporte por parte de la profesora en lo referente a representación y diagramación del problema; el paso previo, de lectura y comprensión del enunciado y del problema, lo inicia por sí mismo en esta última (Cfr. IG-S27-URE5, URE13, y URE14). La anotación que pone el alumno, en este caso, es la que indica tranquilidad (Cfr. IG-S27-URE14).

¿A qué se deben las interrupciones o los cambios en la interacción afecto-cognición?

Se observan cambios bruscos en el proceso de interacción cognición-afecto de Adrián, que oscila de positiva a negativa o de negativa a positiva.

De positiva a negativa

Las anotaciones indican dispersión, distracciones-. al escuchar la explicación de la profesora, al reformular el problema, cuando tiene que recuperar de la memoria, al reconstruir el proceso y verbalizar sus conocimientos (Cfr. URE3, URE6, URElO, UREl1, URE12).

Bloqueado, impaciencia, come la cabeza, alteración, desesperación y protesta: cuando manifiesta una determinada visión de la matemática («las matemáticas son conocimientos difíciles», «las matemáticas me comen la cabeza», al reconstruir el proceso y verbalizar sus conocimientos, al desarrollar una estrategia de resolución de problemas (ensayo y error); ante la búsqueda de relaciones y conexiones de los elementos matemáticos del problema (Cfr. URE36, URE37). La anotación del alumno indica bloqueo (Cfr. URE36).

Cuestionamiento del sentido de la actividad: en la búsqueda y la selección de una estrategia, ante el esfuerzo de consolidación y aplicación del teorema (Cfr. URE45).

Disgusto, contrariado, irritado, malhumor. en la comprobación y verificación de la solución, en la aclaración de conceptos, al efectuar cálculos y operaciones (Cfr. URE45, URE46, URE48).

De negativa a positiva

Se señala tranquilidad, curiosidad, receptividad: cuando recibe soporte cognitivo y afectivo de la profesora (Cfr. URE4, URE5, URElO, URE21, URE26). La anotación del alumno indica tranquilidad (Cfr. URE 21).

Satisfecho, interés-. cuando se da una intuición de la solución por parte del alumno; cuando el estudiante es soporte cognitivo para los otros o cuando él avanza por sí mismo en la resolución del problema (Cfr. URE6, URE8, URE13, URE14, URE30, URE42, URE49, URE50). La anotación del alumno indica de abuty (Cfr. URE 49).

Consciencia y control de la emoción (Cfr. URE24, URE47). El alumno indica con el signo de confianza, (Cfr. URE 24).

En la interacción con los otros, avanza en la actividad matemática con apoyo de los compañeros (Cfr.URE2, URE7, URE22).

¿Cuáles son las reacciones emocionales más frecuentes?

Se dispone en el análisis de tres categorías, que me permite dar respuesta a esta cuestión: las instantáneas emocionales, las huellas de emoción positiva y negativas, y el mapa de humor.

Parece que el estudiante vivencia todas las instantáneas emocionales, aunque muchas de ellas acompañadas del soporte cognitivo y afectivo de la profesora (Cfr. URE3, URE14, URE16, URE21, URE26). Por lo tanto, a partir de esta categoría no se pueden establecer tendencias predominantes. Hago notar que la instantánea IE5 parece experimentarla de forma más autónoma (URE31, URE42).

Las reacciones emocionales que destaca Adrián según los signos del Mapa de

humor son

Tranquilidad

En la sesión del S27 explícita la emoción de tranquilidad en dos momentos: al comienzo de la actividad, su actitud inicial es positiva (Cfr. IG-S27-URE1, URE2, URE3). Aparece justo en el momento de hacerse una idea del problema y de leer el enunciado relacionando con el taller (Cfr. IG-S27-URE14). También la manifiesta hacia la mitad del desarrollo de la actividad (Cfr. IG-S27-URE21), y después de haber tenido una intuición que le hace avanzar en la resolución del problema (Cfr. IG-S27- URE42, URE43 y URE44). También el alumno da muestras de los procesos cognitivos por los que fuera pasando. Son: revisar lo aprendido, explorar si la comprensión es acertada, organizar la información, búsqueda de estrategias para llegar a la solución. En este momento la profesora había facilitado soporte afectivo al estudiante (Cfr. IGS27-URE43).

Confianza

En esta sesión, la sitúa cuando ha sido capaz de reformular el problema, capturando la estructura del mismo (Cfr. IG-S27-URE22, URE23, y URE24), mostrando deseo de continuar, de avanzar por sí mismo. En el aspecto cognitivo, representa, aprende conceptos nuevos, es capaz de seguir una secuencia lógica y realizar la transferencia con lo aprendido en el taller (Cfr. IG-S27-URE25).

Animado

En la sesión que analizamos, lo sitúa cuando ejecuta el algoritmo de la regla de tres, indaga nuevos conceptos y encuentra la solución (Cfr. IG-S27-URE32, URE33). Se da un momento de satisfacción por el logro, está sereno reflexionando sobre sus reacciones emocionales y ayuda a los otros: es receptivo y muestra esmero por hacerlo bien (Cfr. IG-S27-URE33 y URE34).

De abuty

La expresa hacia el final de la actividad, en el momento de valoración, de reconstrucción del proceso y de dar cuenta del mismo a otra persona (Cfr. IG-S27-URE49). Previamente, las huellas emocionales que se destacan son: consciencia y control de su emoción negativa, aceptando el error, produciéndole satisfacción, ayudando a uno de sus compañeros (Cfr. IG-S27-URE47 y URE48). Esta reacción emocional era descrita por el estudiante en una de las entrevistas como: «pongo «de abuty» cuando tengo una idea, y la hago y sale bien el problema con esa idea, no me veas» (IG, EIV, Parte 11).

Bloqueado

En la sesión S27, aparece cuando está desarrollando la estrategia de ensayo y error, evocándole una determinada visión de la matemática; provocándole alteración, impaciencia, pesimismo (Cfr. IG-S27-URE36). Al describir esta reacción indica: «cuando no entiendes nada, no sabes de que va el problema, ni como empezar a hacerlo, no sabes si es una ecuación, es de esto o de esto; bloqueado: yo pienso que no sé qué hacer» (IG, EIV, Parte II).

ALGUNAS RELACIONES SIGNIFICATIVAS ENTRE COGNICIÓN Y AFECTO EN EL CASO DE ADRIÁN

Dada la importancia para el tema de la interacción cognición y afecto de la cuarta cuestión planteada (¿cómo se pueden catalogar las tendencias cognitivas y afectivas del sujeto?), hemos preferido concederle para su respuesta un apartado específico.

Como indicamos al comienzo del capítulo el objetivo último de este estudio era el poder conjeturar las características del afecto (estructura local y global) de Adrián, como resultado de las rutas seguidas en la interrelación afecto local-cognición. Nos ayudamos para hacer esta síntesis tanto de los análisis realizados del afecto local como de las entrevistas. Este joven ha participado en 39 de un total de 47 sesiones de aula. Estas sesiones tenían una duración de 1 hora y media, lo que supone 58 horas 30 minutos de seguimiento de aula, en el período comprendido de Octubre a Junio del curso 1994-95. La contestación a esta cuarta cuestión la planteamos, naturalmente, a partir de todo este trabajo de seguimiento, no sólo del análisis de la sesión S27.

¿Cómo se pueden catalogar sus tendencias?

Al igual que venimos haciendo, expondremos aspectos del dominio afectivo y aspectos del dominio cognitivo.

Aspectos afectivos

Presentamos a continuación una lista orientativa que nos sirvió para hacer síntesis de los aspectos correspondiente a la dimensión afectiva. Los items corresponden a los siguientes aspectos: emociones, actitudes, atribuciones, confianza en sí mismo, interacciones (en clave de actitud):

Ante la tarea de resolución de problemas la actitud inicial es ...

Qué busca en la tarea de resolución de problemas ...

Qué le obstaculiza la puesta en marcha en la actividad matemática ...

Qué tipología de esfuerzos realiza, cuál es su estado de ánimo respecto al trabajo ...

Estados de aburrimiento, altibajos, fases cíclicas de entusiasmo y altibajos ....

Qué miedos, ansiedades, repugnancias, experimenta en el transcurso del proceso de aprendizaje ...

Qué es lo que le produce más placer en el trabajo y qué satisfacciones, placeres, alegrías, experimenta en el transcurso del proceso de aprendizaje ...

Deseos y habilidad de controlar y regular su emoción. Aspectos metaafectivos ...

Tolerancia del feedback con la profesora acerca de sus emociones ...

Interacción con los iguales ...

Los resultados de esta síntesis, siguiendo la lista anterior, son los siguientes:

1. Ante la tarea matemática la actitud inicial es ...

Se podría inferir del análisis de las sesiones que aunque el estudiante explicita y registra su actitud inicial como normal y tranquila, subyacen miedos y ganas de abandonarla (ver un enunciado del problema, leerlo y no saber qué hacer), pero se va superando progresivamente, lo que se resuelve en una actitud positiva, favorable para la paulatina concentración en el problema, aunque para ello ha necesitado el soporte cognitivo y afectivo de la profesora. Se detecta también que esta actitud está estrechamente ligada a su visión de la matemática relacionada con la actividad que se le propone. Entre las creencias limitativas detectadas en este sujeto se destacan:

Las matemáticas son un misterio accesible a pocos: «Comen la cabeza». Las matemáticas están llenas de Xs y de Ys y fórmulas incomprensibles.

Las matemáticas son una ofensa al sentido común en algunas de las cosas que aseguran.

Los problemas se resuelven por un único camino.

2. Qué busca en la tarea matemática ...

En la tarea matemática busca una preparación más eficaz para su trabajo, es decir, está condicionado por encontrar un trabajo, por obtener un título que le permita conseguir un empleo. Él indica que no le gustan las matemáticas, y que siguen sin gustarle; pero, de todo, lo que más le interesa son las actividades relacionadas con ebanistería.

3. Qué le obstaculiza la puesta en marcha en la actividad matemática ...

Le cuesta ponerse en marcha cuando hay un enunciado muy largo, lo que el denomina «mucha teoría»; es decir, ante tareas de lectura y comprensión del enunciado. También le cuestan las tareas de comprobación y verificación de la solución, y las situaciones de verbalizar y expresar por escrito la solución.

4. Qué tipología de esfuerzos realiza, cuál es su estado de ánimo respecto al trabajo ...

Se detecta una evolución en sus esfuerzos, que parecen más prolongados a lo largo de la intervención, intentando ser más constante y pertinaz. Aunque su estado de ánimo o disposición frente al trabajo matemático es influenciable por cómo venga de casa o por otros factores de su experiencia externa; lo que él denomina «es lunes».

5. Estados de aburrimiento, altibajos, fases cíclicas de entusiasmo y altibajos ...

Acontecen estados de aburrimiento cuando está haciendo una cosa que tiene que hacer, pero no ve el sentido de hacerla. Suele aparecer cuando realiza la lectura, comprensión del enunciado y del problema, selección de datos.

En relación al punto de los altibajos, la población con la que trabajamos podría ser calificada de muy inestable. Si se toma como referencia otros tipos de población denominada normalizada los procesos de aprendizaje de este grupo estarían llenos de altibajos. Concretamente Adrián experimenta altibajos en el

proceso de aprendizaje cuando desconoce los modos y medios para trabajar hechos específicos de matemática; y cuando tiene que perseverar en la búsqueda de una estrategia. Altibajos condicionados al clima de del grupo clase y dependiente de si viene a clase con estado de ánimo bajo.

6. Qué miedos, ansiedades, inseguridades, repugnancias experimenta en el transcurso del proceso de aprendizaje ...

Adrián muestra miedos a vivenciar nuevamente experiencias marcadas negativamente en la escuela; a una matemática considerada como un conocimiento difícil.

Expresa repugnancias ante el razonamiento con símbolos y objetos matemáticos, a los juegos, crucigramas, etc.

Se muestra ansioso cuando no es capaz y, según él, tarda mucho tiempo en captar la estructura del problema, en obtener la información matemática, ante la visión de la matemática como un conocimiento difícil.

Se le percibe con inseguridades ante experiencias en las que ha fracasado. A veces se le ve con poca confianza en sus posibilidades de resolver el problema, estimando, desde el principio, que sería extraño que lo resolviera. Otras veces tiene una confianza moderada en sus posibilidades, lo que puede hacer que su sensación de seguridad sufra alteraciones a lo largo de la ejecución de la tarea matemática.

7. Qué es lo que le produce más placer en el trabajo y

qué satisfacciones, placeres, alegrías, experimenta en el transcurso del proceso de aprendizaje ...

Lo que le produce más placer, nos dice Adrián, es hacer una operación, pues pone el acento en que esta experiencia tiene su origen en que se sabe competente en este aspecto de la matemática. También detectamos que cuando está involucrado en la resolución de un problema, disfruta suponiendo nuevas ideas y estrategias, indagando conceptos. Siente satisfacción cuando obtiene una solución, es capaz de avanzar por sí mismo de forma autónoma, se vive con confianza en sus posibilidades, y cuando es soporte cognitivo para sus compañeros.

8. Deseos y habilidad de controlar y regular su emoción. Aspectos metaafectivos ...

Es una persona que habitualmente usa el Mapa de Humor sin manifestar ninguna resistencia, aunque le resulta bastante sorprendente que en la metodología de aula se tenga en cuenta la dimensión afectiva a la hora de trabajar las matemáticas.

Por parte de Adrián hay una expresión de la emoción bastante explícita, es comunicativo en sus reacciones emocionales. En relación a la regulación de su emoción es capaz de advertir e identificar su emoción. Ha habido una evolución en el control de sus emociones, se ha sometido a la disciplina de decírselo a sí mismo (dibujando la gráfica o el Mapa de Humor) y de expresarlo a otra persona como es la profesora. Después de haber realizado la actividad matemática, el Mapa de Humor le ha servido para descargar sus reacciones emocionales, y eso le produce liberación y alivio. Sin embargo, el dar respuesta a la emoción y utilizarla en sus futuras intervenciones ha estado vinculado al soporte cognitivo y afectivo de la profesora, y a la interacción con sus iguales. A él, por sí mismo, le cuesta descubrir su utilidad. Aunque queríamos destacar que Adrián, en relación al grupo clase, tiene bastante facilidad para la introspección.

Se ha constatado en Adrián una evolución en el conocimiento propio de sus reacciones emocionales, ha llegado a valorar, expresar y regular sus emociones. Es decir, ha ido en aumento no sólo la percepción de sus sentimientos y emociones, sino el dar respuestas adecuadas, y el deseo de reflexión sobre sus reacciones emocionales por sí mismo. En relación a aprovechar sus emociones en orden a trabajar la matemática (utilización de la emoción), ha habido sesiones en las que ha sido capaz de redireccionar su atención, bien reconociendo y aceptando los errores, o bien utilizando su emoción positiva para planificar mejor y superar obstáculos. Como indicaba anteriormente, todo esto ha ido acompañado del soporte cognitivo y afectivo de la profesora.

9. Tolerancia del feedback con la profesora acerca de sus emociones ...

Tolera bien la crítica, y muestra interés por avanzar en lo que se le devuelve; aunque luego no persevere. Algunas veces no era consciente del tipo de reacciones que se le devolvía. En las correcciones hechas por la profesora en clase, algunas veces se situaba a la defensiva.

10. Interacción con los iguales ...

Adrián se muestra muy favorable, se adapta bien; le gusta más trabajar por su cuenta; y colabora muchas veces con el grupo siendo soporte cognitivo para los otros. También suele estar atento a los elementos que los compañeros le pueden aportar para avanzar en su tarea. Cuando a él no le va bien la actividad provoca algunas peleas en el grupo.

Aspectos cognitivos

En este apartado deseamos recoger aspectos de la dimensión cognitiva: habilidades matemáticas, procesos cognitivos y metacognitivos necesarios para trabajar la matemática, heurística de resolución de problemas, actitudes matemáticas. Presento la lista que nos sirvió de pauta o guía para el análisis de los mismos:

Qué tipos de materiales, trabajos, formas de pensar, le resultan más connaturales..

En relación a la fase de documentación y obtención de información matemática..

En relación al procesamiento de información matemática ...

En relación a la memoria matemática ...

Qué tipo de razonamiento o de mente presenta el sujeto. Empleo de la intuición.

En relación a la heurística de resolución de problema ...

Cómo organiza el conocimiento. Capacitación matemática para la resolución de problemas

En relación a su actitud inductiva, visual, etc. ...

Aspectos metacognitivos ...

Sentido estético ante la obra intelectual ...

1. Qué tipos de materiales, trabajos, formas de pensar, le resultan más connaturales ...

Adrián muestra preferencias por utilizar en sus representaciones auxiliares de imágenes concretas de la vida del taller, y los que él considera que son de utilidad para su vida futura. El más favorable, la geometría. En el seguimiento de este sujeto en el taller he constatado que en este ámbito resuelve variedad de problemas, desarrollando y utilizando sus propias estrategias (estrategias informales) de resolución.

2. En relación a la fase de documentación, y obtención de información matemática ...

Es una persona que experimenta miedos y ansiedades ante la captura de la estructura de un problema, muchas veces lee el enunciado demasiado rápido, en detrimento de una buena comprensión. Después de protestar, pide soporte cognitivo a la profesora acerca de las palabras o frases que no le son claras, para que le sean traducidas o interpretadas. En las sesiones se ha constatado que utiliza representaciones auxiliares de imágenes concretas de la vida del taller, que le facilitan la captura de la estructura del problema; aunque después le puede resultar costosa la formalización. Tiene que recibir soporte para sistematizar los datos matemáticos dados en los problemas.

3. En relación al procesamiento de información matemática ...

En relación al razonamiento con símbolos matemáticos la habilidad de Adrián es media. Pero, dada su experiencia escolar negativa, en relación a este tema, ante el que siente repugnancia, muchas veces se podría catalogar de carencia de toda habilidad para el razonamiento con símbolos. Con respecto a su razonamiento con relaciones espaciales tenemos insuficiente información, pues varía según el nivel de dificultad.

No es fácil poder catalogar su habilidad para la generalización de objetos matemáticos, de relaciones y operaciones. En estas situaciones habitualmente necesita el soporte cognitivo de la profesora.

En relación a la habilidad matemática de flexibilidad de su proceso mental su razonamiento apunta rasgos de flexibilidad, lo que alterna con el miedo a salirse de lo establecido o habitual, en lo que se siente más seguro.

Suele estar atento a los elementos que le puede aportar la clase, bien desde la profesora o desde sus iguales.

4. En relación a la memoria matemática ...

En relación a la retención de información matemática relativa a generalizaciones, estructuras formalizadas y esquemas lógicos, la capacidad de este sujeto parece ser pequeña; pero esto puede ser debido a que «almacenar» significa atender, codificar, memorizar y cosas de esta índole. «Aprender» sería una buena palabra y «recuperar» significa reconocer, recordar, reconstruir del «recuerdo» de lo que

se ha almacenado anteriormente. Como por su trayectoria escolar carece de conocimiento elemental, esto no se puede dar. En el seguimiento que hemos realizado constatamos variabilidad, debida a que muchas veces tiene una memoria inmediata, pero menos trabajada la de largo plazo, ya que su proceso de aprendizaje no pasa por todo lo que esta memoria a largo plazo demandaría. En algunos casos la ausencia de memoria ha provocado inseguridad y falta de motivación, reaccionando y autodefendiéndose con su expresión «me come la cabeza».

5. Qué tipo de razonamiento o de mente presenta el sujeto. Empleo de la intuición ...

Adrián es una persona bastante intuitiva. Su pensamiento tiene una tendencia más fuerte a lo visual e intuitivo.

6. En relación a la heurística de resolución de problema ...

A lo largo de la investigación hemos constatado la escasa dedicación de este sujeto a tareas de resolución de problemas. Prefiere los ejercicios. Le cuesta enfrentarse a problemas. Su actitud usual ante situaciones problemáticas es de resistencia, miedo y ganas de abandonarlas; sobre todo si el problema corresponde a una parte de la matemática que no le da confianza, experimentando fuertes dosis de inseguridad que le llevan a pedir ayuda o a negarse a hacerlo. Sin embargo, se ha ido superando e incluso algunas veces, superadas estas paralizaciones, ha mostrado interés y curiosidad, tanto en el resultado como en el abordaje, siendo capaz de verbalizar e identificar sus dificultades.

En relación al conocimiento de estrategias y fases de resolución de problemas, parece no tener constancia de las mismas. Su empleo, tanto como la utilización

de la planificación y de la revisión, es escaso, y normalmente está provocado por la intervención de la profesora. Una vez que revisa cálculos y procesos, tiende a profundizar y a ampliar. Según sea su humor o que el contenido del que trate la actividad sea de una parte de la matemática de su agrado o no, se conforma con la primera solución que obtiene o, tras obtener una solución, trata de llegar al resultado de otra manera.

Con frecuencia sus procesos tienden a ser bastante coherentes, buscando organización y control del mismo.

7. Cómo organiza el conocimiento. Capacitación matemática para la resolución de problemas ...

Alterna conocimiento organizado con desorganizado, por lo que la aplicabilidad del conocimiento de Adrián es variable. En otros casos, su carencia de conocimiento elemental es grande (falta de conocimientos específicos, de conocimientos de modos y medios para trabajar con hechos específicos, de abstracciones), por lo que la construcción del mismo no resulta fácil. Las tareas le resultan grandes para asimilar en poco tiempo.

8. En relación a sus actitudes matemáticas inductiva, visual, etc. ...

Insuficientes datos para rellenar este aspecto.

9. En relación a aspectos metacognitivos ...

La importancia otorgada por este sujeto a la planificación es escasa, pensando que se trata de una fase en la que no es preciso invertir mucho tiempo.

Le cuesta darse espacio y tiempo suficiente para una representación significativa.

Se impacienta si le supone mucho tiempo y se introduce en otra fase.

Es capaz de verbalizar y explicitar su proceso de ejecución, aunque muestra muchísima resistencia a ponerlo por escrito. No tiene conciencia de la importancia del control del proceso, pues le resulta totalmente ajeno a sus tareas. Sin embargo, a lo largo de la intervención aparecen muchas evidencias de su control.

Aparecen pruebas de su evolución durante la intervención en algunas actividades, mostrando que sabe anticipar qué conocimientos necesita, cómo planificar operaciones que debe realizar y que sabe identificar los obstáculos con los que se encuentra; signos que evidencian esto son preguntas como: «¿Por qué he de hacer este trabajo?»

«¿Después de hacer tal cosa, he de hacer esta otra?» « No sé cómo continuar, ¿me puedes explicar?»

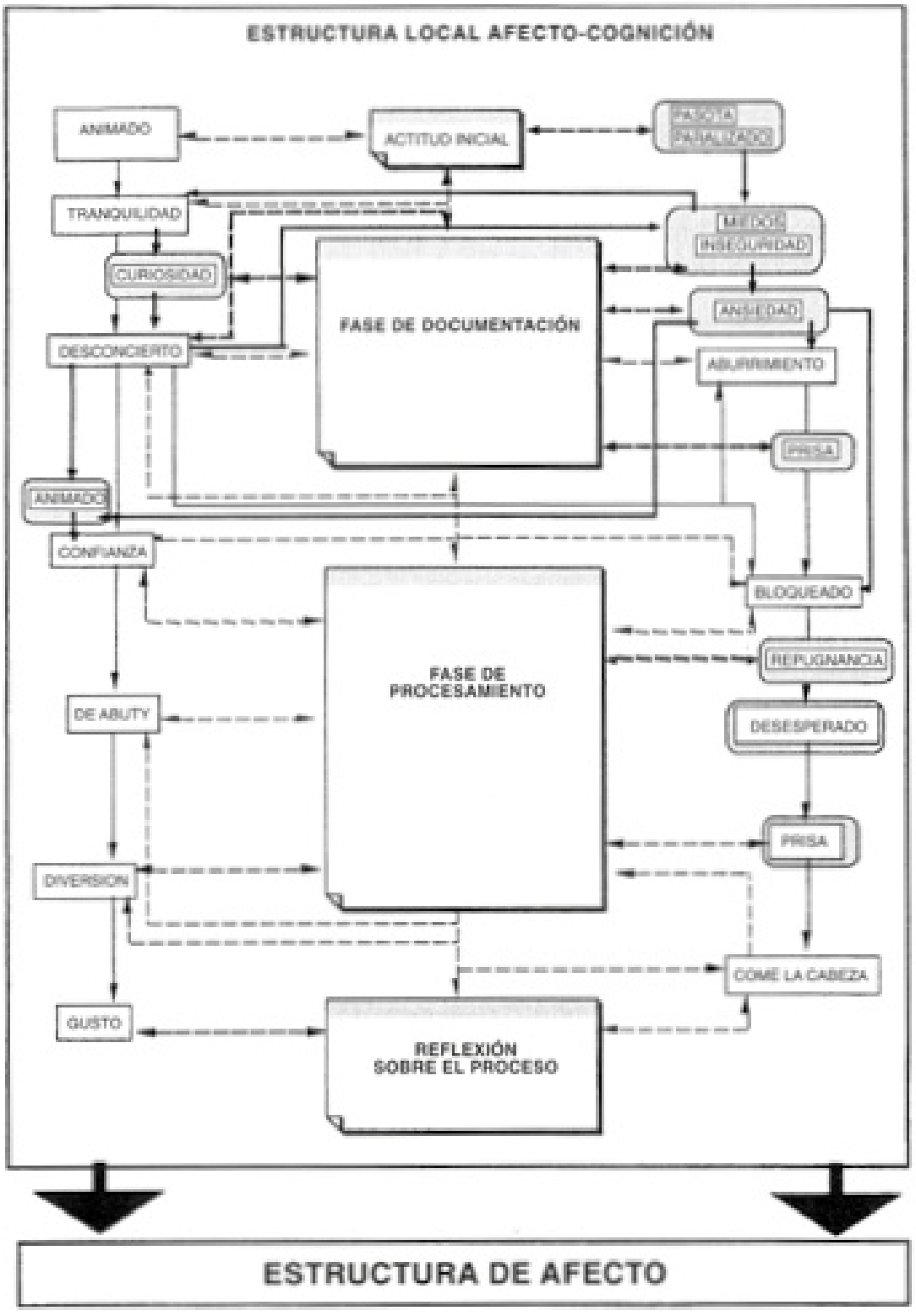
10. Sentido estético ante la obra intelectual ...

Adrián es una persona que sí demuestra su sentido estético por la obra intelectual, aunque éste está ligado a cuando ha realizado algo bien, que le ha hecho experimentar disfrute por la actividad. El lo expresa diciendo: «A que es bonito», «queda bonito, ¿no?».

Toda esta información, síntesis de las anotaciones del alumno y de las observaciones de la investigadora, nos permitió llegar a elaborar el perfil de cada sujeto, el Mapa Afecto-Cognición. En este mapa queda reflejada la estructura local del afecto expresada a través de las emociones consensuadas en el mapa de humor, y las rutas de interacción con los procesos cognitivos (exigencias cognitivas). El Cuadro 6.7 muestra el Mapa Afecto-Cognición del sujeto Adrián.

PARA CONCLUIR

Los datos confirman la aportación del modelo de McLeod (1988), que explícita cómo las creencias de los estudiantes, y sus interacciones en situaciones de resolución de problemas, conducen a respuestas «afectivas-emocionales». Sin embargo, con el modelo presentado para el análisis y estudio de la interacción cognición y afecto se han aportado más elementos sobre:



Cuadro 6.7. Rutas significativas que parecen seguir la interacción del afecto y la cognición de Adrián. Síntesis de la anotación del alumno y las observaciones de la investigadora de la estructura afecto-cognición.

cómo establecer y describir las relaciones significativas entre cognición y afectividad (afecto local y global);

cómo indagar el origen de estas reacciones afectivas y constatar la evolución de los sujetos (modificaciones, cambios, etc.) a este respecto.

Las características afectivas y cognitivas de las distintas reacciones emocionales, recogidas en el Mapa de Humor, son consistentes con los estudios realizados por Goldin (1988a y b) sobre la interacción del sistema de representación afectivo y cognitivo en resolución de problemas.

Sin embargo en el estudio de casos que realizarnos (Gómez-Chacón, 1997), se puso de manifiesto que, para comprender las relaciones afectivas de los estudiantes con la matemática, no basta con observar y conocer los estados de cambio de sentimientos o reacciones emocionales durante la resolución de problemas (afecto local, y detectar procesos cognitivos asociados con emociones positivas o negativas. Junto a detectar estas relaciones significativas que se pueden establecer entre cognición y afecto, y sus posibles utilizaciones en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, considerarnos necesario -y así lo ratifican nuestros datos- comprender la dimensión afectiva del estudiante en relación a las matemáticas en escenarios más complejos (afecto global, que nos permiten contextualizar las reacciones emocionales en la realidad social que las produce. Es necesario no centrarse únicamente en los procesos de razonamiento cognitivo sino en los procesos de valoración. Es importante conocer y comprender el sistema de valores, ideas y prácticas del contexto (de la cultura), puesto que éstos cumplen la función de establecer un orden que permite al individuo orientarse y le proporciona un código de comunicación. Por tanto, parece conveniente que en las investigaciones sobre dimensión afectiva y matemáticas se aborden las dos estructuras de afecto en el sujeto, la local y la global. Ésta última implica contemplar a la persona en situación, conociendo los

sistemas de creencias del individuo (creencias corno aprendiz de matemáticas, creencias sobre las matemáticas, creencias sobre el contexto escolar), las representaciones sociales y el proceso de construcción de la identidad social del sujeto. Este aspecto será desarrollado en el capítulo 7.

15 Además de este instrumento se utilizaron también gráficas emocionales. Han sido presentadas en el capítulo 5.

14 La descripción y diseño de esta actividad está recogida en el capítulo 9, módulo 6.

13 IG es la identificación del estudiante Adrián.

7. Afecto global

En el capítulo 3 señalamos algunos elementos que consideramos necesarios en una propuesta que integre afecto y cognición y que tenga en cuenta la dimensión socio-contextual del estudiante: afecto global, escenarios complejos y autoconcepto como aprendiz de matemáticas. De cara a la evaluación de la dimensión emocional de los sujetos apuntamos dos caminos diferentes a tener en cuenta en los procesos cognitivos y afectivos en el aprendizaje de la matemática: uno es a través de la representación de la información que trata sobre las reacciones emocionales que afectan momento a momento al procesamiento consciente. Y otro, que tiene que ver con las influencias socioculturales en el individuo y los modos en cómo se internaliza esta información y configura su estructura de creencia. En el presente capítulo argumentaremos sobre la necesidad de considerar la perspectiva de la identidad social en los procesos de aprendizaje; particularmente en orden a avanzar en la comprensión de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas.

CONTRIBUCION DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO A LA IDENTIDAD SOCIAL DEL ESTUDIANTE

Al finalizar este siglo constatamos que desde caminos diversos se construyen puentes para superar el divorcio denunciado en 1936 por el matemático y filósofo E. Husserl, sobre la separación entre las ciencias y los mundos vitales, y, como indica Cañón (1998: 5), la matemática no está ajena a esos esfuerzos. La epistemología, en diálogo con las ciencias cognitivas y la sociología del conocimiento y de la ciencia, ha desarrollado nuevas dimensiones como la socio-contextual y la emocional. La didáctica de la matemática trata de conjugar estos elementos en sus reflexiones sobre los procesos de aprendizaje de los

estudiantes.

EL PORQUÉ DE LAPREGUNTA SOBRE LA IDENTIDAD SOCIAL DE ESTOS JÓVENES

Consideramos que la inclusión de la perspectiva de la identidad social nos permite incorporar la experiencia vital y considerar la influencia de las relaciones simbólicas sociales en el estudiante. Esta perspectiva ofrece una nueva alternativa para la comprensión del aprendizaje matemático de niños y jóvenes en contextos socioculturales teniendo en cuenta tanto la influencia de factores afectivos y cognitivos como sus interacciones (Abreu, 1993; Gómez-Chacón, 1997). En orden a ejemplificar esta aproximación, nos centraremos en cómo experimentan su relación con la matemática jóvenes de fracaso escolar en situación de exclusión social (matemática escolar, matemática en situación de práctica y en un contexto de desventaja socio-económica) (Gómez Chacón, 1997 y 1999). En la concepción de estos estudiantes, el proceso de aprendizaje de la matemática es algo más que adquirir determinados fragmentos de un conocimiento cultural, significa la pertenencia a un grupo social específico. El aprendizaje matemático forma parte del proceso de construcción de su identidad social. Esta se puede conceptualizar atendiendo a qué tipo de miembros son y cómo se posicionan en relación a ser miembros del grupo (posición afectiva - valores, creencias y actitudes que asumen) y cómo negocian su identidad social.

Con relación a ser miembros. se comprueba que los jóvenes considerados en esta investigación pertenecen a un grupo social marcado por una «identidad social negativa». Algunos de los factores que justifican esa identidad negativa son, por una parte, su falta de escolarización (que origina analfabetismo) o el abandono escolar, y por otra, situaciones de desventaja socioeconómica, con dificultades importantes en relación al entorno familiar y social (familias desestructuradas que carecen de recursos para atender sus necesidades de formación, salud, vivienda, y obtención de empleo). Parece detectarse que hay una relación entre los distintos tipos de participación de los jóvenes en su contexto (en su grupo

social) y su ejecución-reacción en el aprendizaje de la matemática.

En relación a la posición: la posición asumida por los individuos hacia una práctica depende de la relación dialéctica entre su información disponible y sus experiencias, según sostiene la teoría de la identidad social; en función de su experiencia particular, los jóvenes que comparten unos conocimientos sobre el marcador social de la matemática en un contexto de la práctica y en desventaja, pueden asumir diferentes posiciones hacia esa práctica. Éste es el segundo aspecto que se examinó en el estudio de casos. Lo hicimos a través de las creencias-que revelan el conocimiento acerca de la posición en la estructura social y la posición que los estudiantes asumen hacia ella- y a través de las conductas que estos chicos adoptan como grupo social en la interacción en clase, donde procuran hacer valer lo que para ellos significa ser o no ser lo que son.

NOCIÓN DE IDENTIDAD SOCIAL

Esta noción de identidad social, relacionada con la pertenencia a un grupo, está basada en la teoría intergrupos de Tajfel (1978, 1981). En ella, el concepto de identidad social se circunscribe a «la parte del autoconcepto del individuo que deriva de su conocimiento como miembro de un grupo social (o grupos) junto con el valor y significado emocional atribuido a ser miembros» (Tajfel, 1978: 63). Para nuestro estudio nos hemos basado, también, en la concepción aportada por la corriente interaccionista, que pone el acento en los procesos de construcción de la identidad y concibe las identidades como estrategias de identidad («stratégies identitaires»[17]) (Camilleri y otros, 1990, y Aparicio, 1994). Esta aproximación enfatiza la importancia del sistema de comunicación simbólica en las relaciones sociales.

Partir de la identidad social, entendida como un conjunto estructurado de elementos que permite al individuo definirse en una situación de interacción y

actuar como actor social, nos posibilitaría precisar -en relación al afecto global- elementos de identificación o marcadores de identidad reveladores de dos categorías: los atributos que definen la identidad personal del individuo (lo que es único de cada ser humano y que vendría a coincidir con el perfil del sujeto); y lo que define su identidad social (el estatus que comparte con otros miembros de un grupo social). También nos permitiría percibir la estructura de identidad como polo organizador que moviliza el conjunto de las reacciones afectivas de cada sujeto en relación con los otros, la situación de interacción donde se entrelazan las estrategias de identificación y las consecuencias sobre las que se producen las posiciones de los sujetos hacia la matemática y su aprendizaje. En la interacción del grupo se refuerzan los procesos de identificación y los sujetos son figuras de identificación para otros; el grupo es el lugar donde se negocia la identidad[18]. Consideramos, que en ésta relación dialéctica entre identidad social e identidad personal, la estructura de autoconcepto como aprendiz de matemáticas está relacionada con sus actitudes, con la perspectiva en que sitúan el mundo matemático y con su identidad social. La atención a este aspecto nos proporciona datos para construir una interpretación global del afecto en cada sujeto.

ESCENARIOS COMPLEJOS

En los «escenarios complejos» destacamos las situaciones que desencadenan las conductas de resistencias y rechazo hacia el aprendizaje y tratamos de determinar las influencias socioculturales en el individuo y los modos en que se internaliza esta información y configura la estructura de creencia en el sujeto (afecto global).

En el capítulo 5 vimos algunos de los factores que se desencadenaban en una situación de interacción de aula, como era la resolución de la actividad «Geometría de los envasados». En ella Adrián hizo una actualización de su experiencia pasada en el ámbito escolar, que le produjo una reacción emocional negativa con clara repercusión en su aprendizaje; esta situación puede ser considerada una ejemplificación de un «escenario complejo», en concreto el que

denominamos de ajuste escolar.

En el estudio al que venimos aludiendo, examinando las distintas conductas que el sentir común considera características de estos jóvenes de fracaso escolar y en situación de desventaja social y los factores que las desencadenan en situaciones de interacción durante el aprendizaje de la matemática, y viendo también las alternativas que se ofrecen para aquellas conductas, encontramos que lo que está en juego puede reducirse a cuatro propósitos en nuestro grupo de estudio: ajuste escolar, autolegitimación, demanda de interdependencia, y demanda de respuesta a mensajes o diferenciación (resistencia/) (Cuadro 7.1.).

Los datos ponían de manifiesto que la reacción ante la matemática en el aula de aquellos estudiantes que la actualizan básicamente en escenarios de ajuste escolar se mostrará «a ráfagas» cuando la actividad les evoca la situación vivida, cuando se enfrentan a determinados contenidos matemáticos con los que tuvieron problemas, cuando la figura del profesor les evoca situaciones anteriores negativas o cuando la concepción de la matemática no coincide con la concepción «mecanicista» que han internalizado.

El escenario de autolegitimación funciona de modo distinto según la interioridad o exterioridad con que se entienda. Quien entiende la necesidad de autolegitimación como algo interno, continuamente se verá situado en este escenario, probando o justificando la calidad de las personas, la calidad de los modos de proceder según las leyes del contexto y del grupo de pertenencia. Quien entiende en cambio su actuación como necesidad de justificarse ante otros, se exhibirá verbal y gestualmente, tratando de convertir en legítimos todos sus comportamientos. Por ejemplo, la oposición a aprender se expresa principalmente como un estilo que se vive de infinitas formas, específicas de la institución escolar, que los profesores reconocen instantáneamente y que constituye un aspecto casi ritual de la estructura vital cotidiana de estos jóvenes: hacen ruido continuo arrastrando sillas, abuchean a la menor sugerencia, no paran de moverse, cambiándose de sitio y cuando se explica, no miran directamente a la pizarra, ni a los ojos del profesor. Algunos muestran

abiertamente su desprecio al estudio haciendo como que se duermen con la cabeza apoyada en el pupitre, otros se ponen de espaldas mirando por la ventana o simplemente a las musarañas. Emerge una «idea» de profesor y de la forma de comunicación entre profesor-alumno/s.

El escenario de demanda de inter(dependencia) incluye elementos de ajuste escolar y de autolegitimación, porque los estudiantes que tienen este estilo de reacción lo mantienen como tradición venida de su grupo de pertenencia, en el interior de la cual viven sin plantearse el romper con ella -o sin encontrar motivos suficientes para esa ruptura-. Los factores principales que lo desencadenan son las sensaciones de insignificancia y de aislamiento. Los alumnos continúan reaccionando negativamente «porque siempre ha sido así» -se hacen notar aunque sea por lo negativo-, les da miedo hacer lo que en su ambiente nunca se ha hecho. Durante la clase hay un diálogo imaginario que hace de contrapunto a la instrucción formal: «no te entiendo», «qué pasa contigo, imbécil», «no jodas, ¿puedo irme a casa?» El significado del éxito académico y su posible resultado de cara a un empleo refleja el modelo cultural de estos jóvenes, emerge la valoración de la independencia mental («los trabajos que exigen una cualificación en matemáticas parecen ofrecer poco y exigir demasiado»), se cree que es una falacia que las oportunidades se puedan alcanzar por medio de la educación. Se afirman a sí mismos a través del trabajo manual.

ESCENARIOS	CONDUCTAS	REPERCUSION EN EL APRENDIZAJE
Ajuste escolar	El sujeto evoca la experiencia escolar: Manifiesta agresividad, trata de evitar el miedo a no ser reconocido. Se constatan momentos claves en su experiencia escolar que le han marcado negativamente. Manifiesta una forma de hacer las matemáticas (algorítmica) una forma de hacer matemáticas más mecánica que no necesita aprender tantas estrategias, con muchas incógnitas.	– Oposición a la autoridad del profesor. Interacciones profesor-alumno o grupo de alumnos. – Actitud de sospecha hacia el profesor. – Falta de confianza. – Resistencia a aprender conceptos matemáticos. – Resistencias ante tareas que le exigen pensar, como por ejemplo la resolución de problemas.
Autolegitimación	Exhibe sus opiniones, sus valores, destrezas, habilidades, preferencias y reacciones emocionales, legitimadoras del grupo de pertenencia.	– Utilización de estrategias informales de resolución de problemas. – Valoración de la matemática oral. – Valoración del aprendizaje compartido. – Resistencia a ampliar conocimientos, procedimientos, etc., sobre matemáticas. – Comprensión de la tarea por efectua el profesor. – Mecanismos de defensa: cachondeo, aburrimiento.
Demanda de (inter)dependencia	Se apoya en la fuerza del grupo en el que aduce: «siempre ha sido así»; le da miedo hacer lo que en su ambiente nunca se ha hecho Da razones del planteamiento y características del grupo.	– Comunicación entre profesor y alumno. – Comunicación entre alumno-alumno y alumno-grupo. – Normas de aula. – Gestión de aula – Resistencia a aprender conceptos matemáticos. – Concepción del currículo.
Respuesta a mensaje (diferenciación)	Con imagen externa (vestimenta, peinado, etc.) muestra su diferenciación. Diferencial: ad intra del grupo clase. Relacionados con las valoraciones y creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas en un contexto práctico: «esto no tiene que ver nada con matemáticas».	– Comunicación entre profesor y alumno. – Gestos en la interacción en el aula. – Clima de aprendizaje con muchas interferencias. – Aislamiento, resistencia a un trabajo cooperativo. – Gusto y preferencias por un tipo de actividad.

Cuadro 7.1. Tipos de escenarios a los que los estudiantes responden y repercusión en el aprendizaje.

Con respecto a los escenarios que hemos denominado de respuesta a mensajes (o diferenciación) se podría decir que el grupo de jóvenes de nuestro estudio conoce que su grupo tiene un marcador de identidad social negativa. En estas circunstancias, el individuo luchará por adquirir una identidad positiva y para ello identificará diversas alternativas para resolver estos conflictos de identidad. Estas alternativas, en sus polos, son trasladarse a un grupo con identidad positiva o reinterpretar la identidad negativa desde nuevos valores. En nuestro estudio esta alternativa polar aparece en los jóvenes que tratan de resolver sus conflictos de identidad tratando de abandonar el grupo (esto requerirá tener éxito y estar escolarizado) y en los que escogen reinterpretar los valores del grupo de pertenencia, atribuyendo valores positivos a las prácticas del grupo. Normalmente estas posiciones son extremas; la mayoría de las personas adoptarán posiciones intermedias.

Queremos señalar varias cosas. Una primera observación se refiere a un punto que dejamos en el aire al hablar de los distintos escenarios en que se originan las conductas de estos jóvenes más reconocidas por el profesorado y por la gente. Este pertenece al uso sociológico del concepto de escenario. El escenario al que un estudiante responde no se actualiza de una manera mecánica, por efecto de características puramente «objetivas» de alguna situación. Por el contrario: para que uno reaccione escénicamente a una situación, es menester que espontáneamente haya interpretado -por lo menos parcialmente- esa situación como un contexto en el que se juega precisamente aquello por lo que la situación se constituye en tal escenario (en nuestro caso, por ejemplo, interpretar una situación de aprendizaje en la que hay que resolver un problema con determinadas estrategias o procedimientos matemáticos como escenario en que se pone en juego la necesidad de interdependencia; o interpretar una situación de interacción en el aula en la que se producen peleas, bromas, etc. como escenario de autolegitimación, o en el caso del ejemplo del capítulo 5 actualizar una experiencia pasada de interacción con la profesora y el aprendizaje de símbolos matemáticos). Así mismo, las conductas de un sujeto se pueden situar en varios escenarios a la vez.

El segundo detalle que queríamos observar se refiere a que el concepto de

interrupción o bloqueo en el aprendizaje, desde la perspectiva de escenarios complejos, adquiere tonalidades más amplias que reclaman respuesta, por parte del profesorado, una mayor reflexión y a los elementos que se dan en el contexto aula y condicionan (son condición para) el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ejemplo: la comunicación entre profesores y alumno/s, la comprensión de la tarea por parte del profesor, el modo de entender la interacción de cada alumno con el grupo clase y sus implicaciones en la construcción del conocimiento matemático y en la construcción de su identidad social.

La cultura de aula, desde la perspectiva de los escenarios, suministra un conjunto de criterios, actualmente «no oficiales» en propuestas educativas dirigidas a estos jóvenes, con los que juzgar qué clase de situación de aprendizaje va a ser más relevante para el individuo, qué reglas de juego combinan dichos elementos y crean condiciones favorables para el aprendizaje.

Comentamos brevemente algunos ejemplos que visibilicen lo expuesto.

Ejemplo 1

En el capítulo 5 la situación que analizamos del caso de Adrián era un claro ejemplo de un escenario de ajuste escolar. En él vimos como Adrián adoptaba conductas de

afirmación de sí mismo y mecanismos de defensa, sus estrategias tienden a ser de diferenciación, singularidad, no conformismo, de ataque y oposición sistemática a lo que le evoca a la escuela y de tendencia al negativismo.

Ejemplo 2

Describimos otra situación que ejemplifica los escenarios de respuesta a mensaje de diferenciación y resistencial Es una situación de aula en la que se está trabajando la actividad «Algo más que una silla» (Cuadro 7.2. y Anexo 6). El centro de interés que tiene es su práctica profesional y los contenidos que vehiculan el conocimiento son de ebanistería. Se plantea una situación didáctica donde los estudiantes vivencian su aprendizaje y práctica en las clases de matemáticas de forma similar al aprendizaje en el taller, con conexiones entre matemática dentro y fuera del ámbito escolar. En una de las sesiones de trabajo se desencadena por parte de varios estudiantes la siguiente reacción:

«Profesora.- ¡Carlos!, a ver. Dime a mí, qué estabas diciendo de las matemáticas, que no me estoy enterando...

Javier.- ¿Qué si está uno en matemáticas? Yo opino que matemáticas son sumas, cosas de esas, no chorradas de esas del taller, ¿no? Porque si yo hago, ... acabo el Graduado, el graduado no me sirve para esto.

Profesora.- ¿Por qué dices que no te sirve para el Graduado? Eso te sirve para el Graduado.

Javier.- ¡Ah sí! ¿Esto del taller? Profesora.- Javier...

Javier.- ¿Qué me estás contando?

Profesora.- Javier, ¿por qué piensas que no te sirve para el Graduado?

Javier.- Me cago en la hostia, no muevas la mesa. (Comienza a ponerse nervioso, agresivo. Ataca a un compañero que le ha movido la mesa).

Profesora.- Tú lo ( )

Javier.- Esto tendría que ser, ¿cómo se llama esto? ( )

Fernando.- Se llama el Graduado. Carlos.- Tecnología.

Fernando.- Tecnología.

Javier.- Eso tendría que ser tecnología. Profesora. ¿Tecnología?

Javier.- Todas estas cosas que hacemos en el taller que se hiciesen en tecnología, y en cambio matemáticas tendría que ser sumas, y cosas así...

Profesora.- ¿Y aquí no estás sumando y multiplicando y dividiendo?

Javier.- Bueno que...

Carlos.- Cuéntame un cuento y verás ¿Cuándo van a venir las matemáticas

duras?

Javier.- Pero, esto ya me lo sé, si esto ya, to los días es lo mismo. (Muestra resistencia, no quiere hacer la actividad).

Profesora.- ¿Todos los días es lo mismo? No.

Carlos.- Esto no tiene que ver nada con matemáticas. Quiero problemas matemáticos de matemáticas, con incógnitas, problemas con xs... tú me entiendes...

Javier.- Es que hemos hecho todo de carpintería. Profesora.- ¿Y eso a ti no te vale?

Javier.- Hombre te vale para sacarte el título de carpintero, para que te ayude a ti hacer las puertas y todo eso, pero eso te interesa los viernes por la tarde cuando damos tecnología.

Profesora.- ¿T ú qué tipo de matemáticas quieres aprender?

Javier.- Por ejemplo lo del orden de operaciones y el solitario, para cuando veas un problema digas esto se hace tal y tal, tal , pero no que digas me acuerdo pero no sé hacerlo.

Fernando.- Jo profesora.

Profesora.- No, tú todavía no has trabajado. A ver, toma, empieza a hacer éste.

Fernando.- ¡Ah!, esta es la silla que estamos haciendo nosotros.

Profesora.- Sí, esa es la silla que estáis haciendo vosotros. Fernando.- Pero las medidas están mal, ¿no?

Profesora.- Las medidas no están mal, están a escala. A si que léetelo bien...

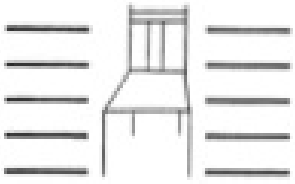
Profesora.- El respaldo, tienes que decir cual es el respaldo, el respaldo es todo.

Javier.- Eres un, eres un hijo puta. ¡Ah! bueno.

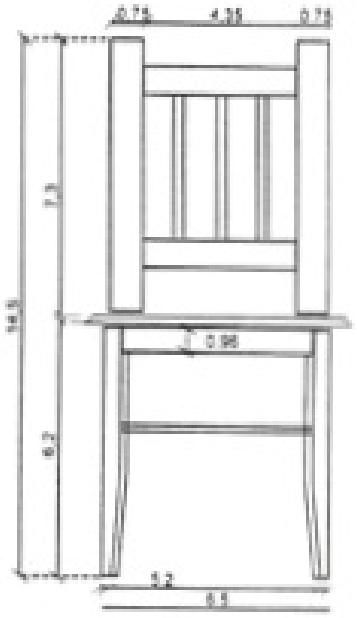
Fernando.- Gilipollas, cállate.

Profesora.-¿Qué ocurre? (Cada vez muestra más resistencia, se desencadena una fuerte agresividad, y se dan peleas entre ellos, Javier no quiere hacer la actividad).

(Extracto de la sesión de clase de la actividad «Algo más que una silla», 28-3-95)



Nombre: Fecha:



Aquí tienes el modelo en el que te basas para construir la silla en el taller:

1. Sabiendo que la escala es de 1cm: 4 cm. ¿Cuáles son las medidas reales de la silla?

Respaldo .....

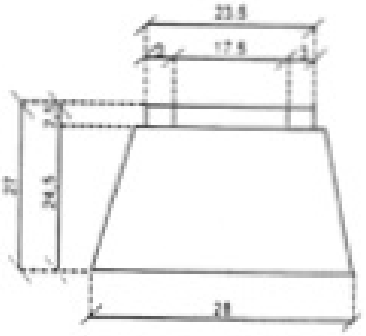
Largueros .....

Frente .....

Travesaños .....

EL ASIENTO

4. Aquí tienes el dibujo de la planta de la silla

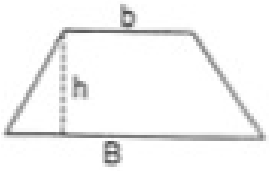


Tomando los datos correspondientes a las medidas del asiento de la silla. Calcula:

a) el área exterior del asiento

b)el área interior del asiento

Recuerda



Área del trapecio $A=\frac{(B+b)h}{2}$

Cuadro 7.2. Módulo de aprendizaje: «Algo más que una silla»

Este extracto de sesión ha puesto de manifiesto qué clase de situación de aprendizaje va a ser más relevante para el individuo y qué reglas de juego combinan dichos elementos. El escenario al que los estudiantes Javier y Carlos responden no se actualiza de una manera mecánica, por efecto de características puramente «objetivas» de alguna situación. En nuestro caso se plantea una actividad que trata de integran contenidos procedimentales y declarativos útiles para su preparación profesional y con un centro de interés que supuestamente es el de su propia elección de trabajo y con un diseño didáctico adecuado a su situación. Surge la cuestión: ¿por qué no es relevante esta situación de aprendizaje para el estudiante? ¿Por qué se resiste a trabajarla? Javier y Carlos reaccionan escénicamente a esta situación, porque espontáneamente han interpretado esa situación como un contexto en el que se juega su propia diferenciación. Las conductas que se desencadenan están relacionadas con las valoraciones y creencias sobre el aprendizaje de las matemáticas en un contexto práctico: «esto no tiene que ver nada con matemáticas». Se da una mayor valoración del conocimiento matemático escolar que del conocimiento matemático en una situación práctica como es la ebanistería. Las creencias que manifiestan estos estudiantes sobre que son las matemáticas son limitativas para su aprendizaje. Tienen repercusiones en la estructuración de la realidad social del aula: comunicación entre profesor y alumno; gestos en la interacción en el aula; clima de aprendizaje con muchas interferencias, resistencia a desempeñar un trabajo, y en gustos y preferencias por un tipo de actividad.

CREENCIAS Y ESTRATEGIAS DE IDENTIFICACIÓN

En los datos de la investigación aparecen, en ciertos momentos, las creencias de los jóvenes (acerca de la naturaleza de la matemática, de su aprendizaje, de sí mismos...) como reveladoras del conocimiento sobre la posición del grupo en la estructura social y, en otras ocasiones, de la posición que el individuo asume hacia esa práctica. En la interacción social que surge en el aula o en el taller, cuando se trabaja la matemática, se visibilizan marcadores de identidad, que involucran creencias acerca de la matemática, acerca de uno mismo y

desembocan en reacciones emocionales hacia la matemática. Por tanto, nos preguntamos qué relación había entre el aprendizaje de la matemática y la construcción de la identidad social; nos interesó comprobar si ésta es una referencia clave para entender el significado de sus conductas y de sus reacciones emocionales.

Para analizar si las reacciones emocionales de los jóvenes se podían interpretar desde esta perspectiva, se trató de documentar las cuestiones siguientes:

¿Se podrían interpretar las reacciones emocionales de los jóvenes desde la perspectiva de la identidad social?

¿Se podrían considerar las creencias (acerca de la matemática, acerca de uno mismo) como estrategias de identificación que ellos utilizan?

¿Qué relación se establece entre sus emociones al trabajar la matemática con las reacciones emocionales en esas estrategias de identificación?

¿Qué relación hay entre el aprendizaje de la matemática y la construcción de su identidad social?

¿Es su identidad social una referencia para entender el significado de sus conductas, de sus reacciones emocionales?

En nuestros datos, aparecen indicios que nos permiten afirmar que, en el grupo

de estos veintitrés jóvenes, las creencias acerca de qué es la matemática se pueden situar entre las estrategias de visibilidad social. El trabajo y la titulación se consideran elementos de selección y movilidad social. La concepción de la matemática se evidencia como medio para alcanzar una meta, como una habilidad social (comunicación, ser alguien frente alguien...). Esto justifica el rechazo de algunos a trabajar las actividades matemáticas cuyo centro de interés es la ebanistería (práctica con un marcador social). Las creencias que manifiestan acerca del aprendizaje en matemáticas se podrían interpretar como estrategias utilizadas para dar relevancia a su identidad (oposición entre aprender matemáticas y aprender lo esencial; falta de gusto por el estudio como elemento identificador; el tiempo libre como evasión del tiempo institucional, la imagen que tienen formada sobre el centro-taller: «un centro para aprender algo», opuesto a estudiar).

Como grupo adoptan estrategias de instrumentalización de su identidad asignada; éstas se manifiestan en los motivos que los jóvenes expresan sobre el éxito y fracaso y que, de forma continuada, aparecen en la interacción en el aula: «estar fuera», «les viene de familia», el «gusto», las preferencias e importancia atribuida a la práctica manual.

Entre las estrategias de afirmación de sí y mecanismo de defensa destacaremos el reconocimiento que los jóvenes hacen del uso de las matemáticas en el ámbito académico y práctico, pero no en grupos en desventaja socio-económica. La falta de interés en la escuela se debe a que en ella perciben las dificultades como insuperables; por ello, el aburrimiento se manifiesta como mecanismo de defensa y el «cachondeo» como fuerza de penetración.

Se constatan, también, estrategias de diferenciación, de reivindicación de su lugar específico, cuando resaltan su aspecto exterior y subrayan «no quiero cambiar por fuera, sino por dentro» como referente articulado de diferenciación; cuando indican que su motivación depende de su «estado de ánimo», y cuando demandan que los profesores modifiquen sus creencias acerca de chicos como ellos.

Los conocimientos subjetivos de los estudiantes acerca de la matemática y su aprendizaje y acerca de sí mismos como aprendices se usan como procedimientos y forman parte de un proceso (consciente o inconsciente) para alcanzar una finalidad. Este conjunto estructurado de elementos permite al joven definirse en una situación de interacción y vivirse como actor social. Según estos datos consideramos que se puede establecer relación entre las reacciones emocionales de estos jóvenes hacia la matemática y las reacciones que muestran en esas estrategias de identificación. Con el aprendizaje de la matemática los actores buscan modificar la identidad que se les atribuye.

Las creencias de los jóvenes acerca de la matemática y de su aprendizaje, y de sí mismos, son reveladoras de la posición del grupo en la estructura social y de sus respectivas posiciones individuales en el grupo. Este factor nos ha permitido detectar las variaciones entre los individuos, los rasgos de identidad que más fuertemente se negocian en el trato cotidiano y la formalización y sistematización de las conductas que despliegan para evitar el conflicto o moderar la situación de disparidad cultural.

NEGOCIANDO LA IDENTIDAD SOCIAL, EL CASO DE TRES ESTUDIANTES: ADRIÁN, CARLOS E ISAAC

En nuestra intención estaba el detectar y comprender a qué se debían las dificultades de aprendizaje de estos estudiantes, dónde estaba la raíz de su rechazo hacia las matemáticas y dónde situar los obstáculos que impedían su progreso. En el estudio de casos se puso de manifiesto que los comportamientos de los estudiantes evidencian distintos modos de estrategias de identificación y de negociación de su identidad social.

Si comparamos a los estudiantes Adrián, Carlos e Isaac, observamos cómo jóvenes que comparten unos conocimientos sobre el marcador social de la matemática, en un contexto de la práctica y de desventaja socio-económica, asumen diferentes posiciones hacia esa práctica y en función de su experiencia particular (Cuadro 7.3 y Cuadro 7.4). Como podemos observar en el Cuadro 7.4., sus informaciones y experiencias son variadas. Entendemos por experiencia, la experiencia particular en cada ámbito de la práctica matemática: experiencia escolar, experiencia en el taller, experiencia del sujeto en las clases de matemáticas en el centro. Y por información, la que tiene el joven acerca del contenido matemático y acerca de los marcadores sociales (código semiótico) de los diferentes tipos de matemáticas que coexisten en los grupos sociales de pertenencia: conocimiento acerca de la matemática del taller, acerca de la matemática en un contexto de desventaja socio económica, conocimiento acerca del marcador social.

Adrián parece no aplicar el marcador (marcador social negativo); utiliza una estrategia de conformación y es «alguien» dentro del grupo (Cuadro 7.3.). En sus comportamientos y reacciones en el aula pudimos observar que hace circular sus estrategias de identificación en el grupo-clase, y éstas sirven para la propia autoidentificación del grupo. Ayuda a la identificación del grupo a través de sus soportes cognitivos y afectivos (estrategias informales, etc...). Desde su posicionamiento favorece oportunidades para que la profesora ayude a la autorregulación del aprendizaje. Utiliza su propia autoconciencia de las emociones en función del aprendizaje: está satisfecho de ser ebanista y esto le sirve como móvil activo; disfruta de sus hallazgos en el aprendizaje, y tiene una percepción puntual del éxito. Se constata un logro en su vivencia del progreso de aprendizaje: se percibe a sí mismo avanzando en relación a la dificultad intrínseca que experimentó en la escuela, va consiguiendo una mayor autonomía y autorregulación de su aprendizaje. Para Adrián, el centro de formación para el empleo es lugar de reconstrucción; sin embargo se evidencian en los datos dos resistencias: por una parte, la urgencia de «ganar dinero» para cubrir necesidades básicas; y por otra la noción de «pérdida de tiempo», en relación a lo procesual. En su experiencia de aprendizaje en el centro de formación para el empleo, descubre que puede hacer algo en relación a las matemáticas, es capaz, hay una superación del sentimiento de fracaso en la escuela, pero sin embargo continúa

funcionando con los «viejos esquemas», por lo que frena su proceso de aprendizaje abandonando su preparación para el empleo, va a trabajar en un oficio no cualificado. Abandona su formación pero no con la experiencia de fracaso, sí con el deseo de volver a estudiar ebanistería en el futuro.

En el caso de Isaac, sus manifestaciones son más contradictorias: está desubicado, niega su identificación: por una parte quiere asimilarse, y por otra sus estrategias son de diferenciación, reflejado en patrones de identificación negativa («pijos», «marcadores negativos») (Cuadro 7.3.). No es agente de identificación de otros. Parece incapaz de automotivarse; sus satisfacciones no son personales, necesita apoyo de la autoridad del profesor. No parece tener móviles de identificación ni de aprendizaje; se vive en una continua comparación con sus compañeros. Tiene menor conciencia de sí mismo; evidencia las emociones, pero no las elabora, ni los conocimientos que adquiere, por lo que su posición es más reactiva. Para Isaac, el centro de estudio y formación profesional es lugar de refugio.

EXPERIENCIAS- INFORMACION		
Adrián	Carlos	Isaac
• Experiencia escolar negativa.	• Experiencia escolar positiva.	• Experiencia escolar negativa.
• Adrián revela tener un conocimiento específico de las matemáticas del taller, y estrategias informales para resolver los problemas en este ámbito.	• Carlos revela tener un mayor conocimiento a nivel elemental de matemáticas y un conocimiento específico de la matemática del taller y en ausencia de este conocimiento ha desarrollado en este ámbito sus propios recursos y estrategias para resolver los problemas.	• Isaac no muestra tanto conocimiento del quehacer matemático en el taller como los otros estudiantes.
• Tiene un problema de carencia de conocimiento matemático (escolar) a nivel elemental; presenta problemas en aspectos relacionados con el quehacer matemático: pasos sistemáticos, memoria a largo plazo, elaboración progresiva...; su aprendizaje es contextualizado. No se da una valoración de lo procesual, ya que, desde su perspectiva, la parte procesual no les permite ubicarse socialmente, ni conseguir dinero.	• Muestra un mayor conocimiento matemático a nivel elemental. Su disposición inicial ante la actividad matemática es de curiosidad, mostrando interés tanto en el resultado como en su posible abordaje. Manifiesta una mayor familiaridad con los símbolos matemáticos, con aspectos del quehacer matemático: selección de datos, o comprobación de la solución, si bien prefiere los ejercicios y le cuesta enfrentarse a problemas. Muestra mayor capacidad de abstracción, a partir de las relaciones concretas, hacia estructuras formales.	• Tiene un problema de carencia de conocimiento matemático a nivel elemental; presenta problemas en aspectos relacionados con el quehacer matemático: pasos sistemáticos, memoria a largo plazo, elaboración progresiva...; su aprendizaje es contextualizado. No se da una valoración de lo procesual, ya que, desde su perspectiva, la parte procesual no les permite ubicarse socialmente, ni conseguir dinero.

Cuadro 7.4. Comparación de la experiencia e información de los estudiantes Adrián, Carlos e Isaac del estudio de casos.

POSICION ADOPTADA POR LOS SUJETOS EN El GRUPO SOCIAL		
Adrián	**Carlos**	**Isaac**
• Parece no aplicar el marcador en su caso (marcador social negativo); desarrolla una estrategia de conformación.	• Parece no aplicar el marcador en su caso, aunque adjudica un claro estatus superior a la matemática escolar «matemática de matemáticos». Tiene manifestaciones contradictorias, con estrategias de conformación por una parte y de diferenciación por otra.	• Sus manifestaciones en relación a su posicionamiento son contradictorias: está desubicado, niega su identificación: por una parte quiere asimilarse, y por otra sus estrategias son de diferenciación, reflejado en los patrones de identificación negativa («pijos», «marcadores negativos»).
• Tiene una motivación clara hacia la práctica, y el valor y papel de la matemática en su vida están relacionados con el futuro y con obtener un título.	• Motivación grande hacia la práctica; relaciona el valor y el papel de la matemática en su vida con «encontrar trabajo» y adquirir la formación básica que le permita la comunicación y el reconocimiento de los otros.	• No tiene una motivación grande hacia la práctica.
• Es «alguien» dentro del grupo.	• Es «alguien» dentro del grupo.	• No es «alguien» dentro del grupo.
• Presenta una doble localización: como aprendiz de ebanistería y como miembro de un grupo en desventaja (grupo informal)	• Se localiza como aprendiz de carpintería. Entre sus primeras metas está trabajar, pero no parece ligada a una urgencia por lograr dinero o para cubrir necesidades básicas.	• Manifiesta explícitamente los temores y amenazas a los que están sometidos los jóvenes en exclusión social. Parece que para Isacc estar en el taller es una forma de protección y evitar meterse en lo que él denomina «cosas raras».
• Parece creer en la posibilidad de una movilización social, pero el contacto con el mundo de la formación para el empleo no se hace con propósitos de construcción cultural, se hace dentro del nexo específico de la necesidad de dinero.	• Parece creer en la posibilidad de una movilización social, pero siempre a puestos menos cualificados. El contacto con el mundo de la formación para el empleo, según los datos recogidos, apunta hacia «propósitos de construcción cultural» y de reconocimiento social.	• Parece no creer en una movilidad social. Aprender el oficio ocupa un primer lugar. Es su futuro para ganarse un dinero y trabajar. No asume las lagunas curriculares que tiene (porque se siente infravalorado como un niño pequeño). Continuamente trata de enmascarar su situación real en relación a las matemáticas. Las matemáticas no le gustan y el esfuerzo al trabajarlas le provoca una fuerte reacción emocional negativa.

Cuadro 7.3. Comparación del posicionamiento de los estudiantes Adrián, Carlos e Isaac del estudio de casos en el grupo social.

En el caso del estudiante Carlos parecía no aplicar el marcador, aunque adjudica un claro estatus superior a la matemática escolar «matemática de matemáticos». Tuvo manifestaciones contradictorias con estrategias de conformación por una parte y de diferenciación por otra, que se manifiestan de forma continuada en el aula de matemáticas (en sus interacciones), haciendo circular sus estrategias de identificación en el grupo clase. Ayuda, al igual que Isaac, a la identificación del grupo a través de sus soportes cognitivos y afectivos (conocimientos del taller, conocimientos de la calle ...). Disfruta de los hallazgos, está abierto al aprendizaje de conocimientos nuevos, y tiene una percepción puntual del éxito. Es capaz de automotivarse. Es uno de los jóvenes pertenecientes al grupo estudiado que manifiesta mayor autonomía y autorregulación de su aprendizaje. Utiliza su propia autoconciencia de las emociones en función del aprendizaje. Desde su posicionamiento favorece oportunidades para que la profesora ayude a la regulación del aprendizaje. Para Carlos, el centro de estudios y de formación profesional es lugar de reconstrucción; sin embargo se evidencian en los datos una doble tensión entre aspectos relativos al esfuerzo continuado, a lo procesual -que él expresa mediante la noción de «resolver la vida», de «saber algo»- y la atracción por trabajar la «matemática de los matemáticos». Es uno de los jóvenes que finalizan el periodo completo en el centro.

PARA CONCLUIR

La imagen meramente racional y fría del aprendizaje matemático como una disciplina dura deja paso a la posibilidad de una aprendizaje en que el ejercicio racional está inmerso en un cúmulo de otros elementos: afectos, usos, creencias... Cabe reflexionar ahora sobre qué elementos constituyen el contexto de aula y condicionan el proceso de enseñanza-aprendizaje y cuáles son los obstáculos que muy a menudo están dificultando el aprendizaje matemático eficaz de nuestros alumnos. Los que en este capítulo hemos puesto de manifiesto son:

La cultura y los procesos sociales son parte integrante de la actividad matemática. La indagación sobre la identidad social de estos jóvenes y la pregunta sobre el significado que para ellos tienen las matemáticas y su aprendizaje nos sugiere que se puede hacer nuevos abordajes (formulaciones) de la dimensión afectiva en matemáticas, al menos para poblaciones similares (poblaciones con una marcada identidad negativa). Los rasgos que de hecho tiene en su contexto la identidad de estos chicos equivalen a una red de significados que en ella resultan relevantes y que se manifestarán en el aprendizaje de la matemática. La estructura del autoconcepto como aprendiz de matemáticas está relacionada con sus actitudes, la perspectiva del mundo matemático y con su identidad social. Estos significados parecen iluminar nuestra búsqueda de una mayor comprensión sobre su configuración global del afecto, sobre la manera de conocer y de reaccionar afectivamente en el aprendizaje de la matemática y sobre su forma de construir el conocimiento.

La comunicación entre profesor y alumno/s se desarrolla a partir del modo de entrar en relación el profesor con cada alumno y con el grupo clase. De este modo se sigue una reacción en cadena que alcanza las distintas interacciones que se dan en el aula. Unas reglas de juego no necesariamente explícitas que son la resultante de unos valores vividos y comunicados, de unas creencias y unas estrategias de identificación. Si nuestra experiencia nos dice a diario que, en la pobreza y exclusión social, quedan afectados los dinamismos vitales de la confianza, de la identidad, de la reciprocidad, toda propuesta de educación matemática debe contemplar la acogida de la singularidad de cada alumno en todo aquello que responde a su vida y no la de otro; en todo aquello que lo sitúa en un proceso concreto de aprendizaje y ante unas posibilidades y dificultades propias; en todo aquello que constituye su propia dignidad El profesor, en este contexto, es oportunidad y mediación, es el que integra conocimientos y experiencias, expectativas y habilidades, media entre las necesidad y la forma de resolverla y vincula los mundos vitales del alumnado de manera coherente.

La comprensión de la tarea matemática por parte del profesor. En la orientación del currículo se requiere incorporar la experiencia vital y estimar la emoción y el afecto como vehículos del conocimiento matemático. Es necesario mantener la tensión entre el proceso de cada alumno, desde donde está, y las metas del

grupo y de la planificación básica para todos. Se pone de manifiesto el sentido de la «negociación» de la tarea: aproximación de expectativas, exigencias claras y razonadas, asunción conjunta de metas y conciencia del proceso por parte de todos, profesor-alumno/s.

Enseñar matemáticas sin tomar estos elementos en consideración es garantía de fracaso en el aprendizaje y, por supuesto, de fracaso para el profesor.

17 Los autores citados han acuñado la siguiente definición operativa de las estrategias de identidad («stratégies identitaires»): «procesos o procedimientos puestos en obra (de manera consciente o inconsciente) por un actor (individuo o colectivo) para alcanzar una o más finalidades (definidas explícitamente o situadas a nivel inconsciente); procedimientos elaborados en funci6n de la situaci6n de interacción, es decir en función de las diferentes determinaciones (socio-históricas, culturales, psicológicas) de esta situación.» (Camilleri, y otros, 1990: 24)

16 Se suele llamar negociación de identidad a las formas de proceder mediante las cuales intentamos hacernos valer ante los demás.

8. Cognición y afecto en el aprendizaje de la matemática

Según los datos aportados por el grupo de estudiantes del estudio, al que hemos venido aludiendo, presentamos a continuación las relaciones significativas que se pueden establecer entre cognición y afecto, y sus posibles utilizaciones en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Estas relaciones resultan del significado consensuado que los estudiantes han atribuido al elaborar el Mapa de Humor (Capítulo 6 Cuadro 6.1.) y los diferentes matices recogidos por la investigadora en el transcurso, de la investigación, que sintetizan observaciones en el ámbito informal, y en el ámbito formal (entrevistas e intervención). Señalaremos, también, algunas conclusiones didácticas.

LAS EMOCIONES DEL MAPA DE HUMOR

Curiosidad

En estos estudiantes se ha puesto de manifiesto, en numerosas ocasiones, algunos deseos: saber y averiguar alguna cosa, indagar qué es lo que está planteando en el problema, y buscar una posible solución. Han sido momentos en los que se ha tratado de entender, deducir, comprender, preguntar, explorar, experimentar, descubrir, explicar; ocasiones de disquisición, de ensayo de estrategias o herramientas. En ellos se ha revelado que ha mantenido al resolutor en vigilancia. Este estado o reacción emocional puede codificar lo apropiado de los heurísticos indagatorios y definitorios del problema, relevante en la fase de documentación y obtención de la información. Probablemente, la indagación

divergente ha dirigido más a descubrir lo que podría suceder en una situación matemática y menos a trabajar con una única meta establecida. Pueden desarrollarse procesos heurísticos, como los indicados anteriormente, importantes para la planificación indagatoria avanzada.

La curiosidad aparece en contraste con otros motivadores prácticos o basados en la autoridad (la necesidad de seguir las instrucciones del profesor). Sin curiosidad concomitante, se podrían desarrollar procesos algorítmicos más específicos dirigidos a metas concretas.

Desconcierto

En los estudiantes aparece esta emoción corno un momento de turbación del orden, el concierto y la composición de una cosa; es un momento de conflicto cognitivo. Se trata de una situación en la que no se sabe por dónde ir, en la que se produce un desacoplamiento entre lo que se quiere resolver y el conocimiento del camino que se tiene que tomar. Se manifiesta corno un momento de búsqueda de por qué, corno un salto a la abstracción. La persona se encuentra desarmada y no sabe cómo dar respuesta.

Esta reacción emocional puede codificar el hecho de una información inesperada o aparentemente contradictoria, o bien la necesidad de responderse a una pregunta no contestada. En un resolutor de problemas competente se desarrolla la decisión de intentar casos particulares, pensar en un problema más simple, buscar representaciones, notaciones, diagramas, etc.; teniendo como elemento común un plan avanzado para mejorar la comprensión, y capturar la estructura del problema. Adquirir estas estrategias mitigaría este afecto, llevando a quien resuelve el problema a un estado de estímulo.

Esta reacción aparece entretejida con la perplejidad y el estado que provoca desvelar aspectos importantes no resueltos sobre cómo proceder (codificando algún fracaso en la comprensión) o inestabilidad en la representación imaginaria de quien resuelve, de la situación del problema. Esto puede provocar en el resolutor nuevos problemas, o bien iniciar desafíos de cuestionamiento saludables para el profesor, quien, para resolver este problema de perplejidad, puede cuestionar, insistiendo o construyendo una representación cognitiva adecuada para apoyar o refutar la fuente de autoridad.

Aburrimiento

Es un estado emocional que se provoca en los jóvenes de la muestra cuando no se ve el sentido a la actividad, cuando hay que hacer un esfuerzo extra: hacer muchos cálculos, leer un texto demasiado largo o cuando se hace un ejercicio de consolidación de lo aprendido. Surge cuando la persona está cansada y cuando no se sabe abordar la tarea; en ambos casos produce desaliento. Las reacciones que se manifiestan son: «pasar» de la actividad (mecanismo de defensa, «no me hace»), distracciones con los compañeros o con otros artefactos (corno el periódico) etc. En algunos casos aparece asociado a actitudes agresivas, de paralización y de fastidio.

Prisa

En los actores de la investigación se manifiesta como la prontitud, la rapidez con la que se quiere ejecutar una cosa. Parece que falta tiempo para percibir el problema, comprenderlo y encontrar su solución. Es un estado en el que se intentan apresurar las ideas, de precipitación de decisiones, de aceleración, de actividad momentánea, de creencia que los problemas han de salir rápidamente. Inhibe la fase de entrada en la resolución de problemas, o los periodos de incubación.

Bloqueado

En los datos aportados por los estudiantes, este estado se presenta cuando se revisa un proceso sin éxito y el afecto hace que esta información no se haga disponible de forma inmediata al sujeto. El desánimo y la frustración codifican falta de progreso. Es un momento de confusión fuerte, tan paralizante que hace difícil un nueva incorporación a la actividad. Surge en momentos en los que no se es capaz de articular lo que se sabe con lo que se quiere resolver, o bien cuando se está reorganizando la información; cuando no hay una comprensión del problema, y no se es capaz de ver «de qué va» y por tanto, se desconoce cómo empezar a resolverlo. Se empieza a pensar, de forma absoluta y omnipresente, que no se sabe hacer. Esta emoción se manifiesta quedándose paralizando, inmovilizado, y provoca desesperanza, y rechazo de la actividad. El bloqueo y la frustración no son necesariamente un resultado negativo del proceso de resolución de problemas, ya que puede provocar heurísticos útiles: comenzar de nuevo; intentar otro camino o método que pueda ayudar; comenzar por un problema más simple, aunque parezca ridículo; hacer suposiciones o conjeturas que puedan permitir un resultado, etc.

Come la cabeza

En los datos del estudio aparece como una emoción que corresponde a un estado cognitivo muy activo, que requiere un intenso esfuerzo de atención, y concentración en la tarea para relacionarla con lo que se sabe. Es un estado de confusión provocado porque, tras varios intentos, no se encuentra el camino hacia la solución. En esta muestra se manifiesta a través de una reacción fuerte de nerviosismo, de fuertes protestas, etc.

Desesperación

En los datos recogidos en el estudio se evidencia como un estado de desilusión, de desconfianza en la propia capacidad, de desaliento, de desengaño, de pesimismo, de impaciencia por no saber abordar la tarea y querer llegar a una solución. En algunos casos de nuestra muestra está muy ligado al bloqueo. Baja el nivel de autoestima. Se experimentan deseos ganas fuertes de agresión.

En las reacciones emocionales de desesperación, cuando se va más allá del bloqueo y de la frustración, el afecto penoso puede continuar provocando heurísticos. Sin embargo, el «problema ha cambiado»: lo que ahora se plantea es la necesidad de salir de una situación que se hace insoportable. En este caso, la emoción provoca competencias de supervivencia o formas de evitar o evadir lo que se está experimentando. Se manifiesta de diversos modos: tirar la hoja, lanzar los lápices, negarse a recibir ayuda, etc. La respuesta menos saludable por parte del profesor en esta situación es suministrar un soporte en el que el joven que está resolviendo lo haga basado en elementos de autoridad; el resolutor tratará de eliminar su ansiedad, su desesperación, mediante la conformidad, usando un procedimiento de buscar en la memoria, adivinando la respuesta deseada. El alumno «imitará» el procedimiento indicado, sin considerar «la comprensión» de las matemáticas. En algunos casos, pueden aparecer consecuencias cognitivas más severas. Durante esta reacción emocional se pueden construir y provocar mecanismo de defensa poderosos, procesos cognitivos y competencias heurísticas para evitar el problema y / o encubrir la atribución de fracaso del resolutor.

Animado

Según nuestro datos, la persona parece manifestar disfrute con la actividad. Surge en los casos en que ejerce control sobre lo que debe hacer. En ocasiones

está vinculado al estado de ánimo con el que el sujeto viene a clase y en otros se asocia con la alegría y el gozo de estar satisfecho en la tarea que se está desempeñando, por el dominio de los procedimientos, o por la posesión de los conocimientos necesarios para resolver el problema. Esta emoción va unida a una actividad cognitiva dinámica: se ha entrado en materia, la atención está concentrada en el problema y lo que se sabe y lo que se quiere aparece claramente formulado; esto indica un compromiso con el problema, una intención, el esfuerzo y la voluntad de entrar y mantenerse en el problema. El resolutor se atreve con lo que se le ha propuesto, y le produce diversión. El estímulo que se sigue al éxito parcial puede provocar la aplicación continuada del método satisfactorio. A medida que funciona el método, se convierte en placer que aumenta cuando coincide con el propio del que resuelve, y no uno dado por la autoridad externa que sea satisfactorio. En estos casos el profesor, mediante el soporte afectivo, puede provocar un estímulo interno en el alumno, favoreciendo la persistencia de éste en la búsqueda de solución. Esta emoción se manifiesta en diversas reacciones como: silbar, alboroto, mostrarse juguetón, cantar, comunicar a otro compañero lo que se sabe, no despegar la cabeza del papel, entusiasmo, optimismo, rostro radiante, etc.

Confianza

En los actores de la investigación esta emoción surge cuando están seguros de que saben, experimentan control de la situación y están familiarizados con el proceso de resolución del problema. Entonces sienten confianza y esperanza en que llegarán a la solución y se dan manifestaciones externas de tranquilidad, serenidad. En algunos casos, conocer cómo se resuelve el problema produce conductas de descuido.

De abuty

Corresponde al momento de intuición, del ¡ajá! cuando se tiene una luz, una imagen, una idea sobre el problema, y sale bien. Se percibe, advierte o entiende clara e instantáneamente una idea, sin procesos de razonamiento. En ocasiones, los sujetos de la muestra lo asocian a una buena comprensión del problema, o al momento de satisfacción al terminar una actividad y ser consciente de saberlo hacer, como es es el caso de Adrián. El sujeto lo percibe como un estado de euforia mental, y constituye una especie de alivio o liberación; es un estado que invade, y que no se puede provocar a voluntad.

Esta reacción emocional puede codificar un progreso: la representación mental de quien resuelve se ha reconstruido drásticamente, con nuevas ideas (por ejemplo, una expresión formal se ha simplificado en gran manera mediante una técnica algebraica, o se ha detectado una relación estructural con otro problema). El regocijo puede provocar en quien resuelve una generalización del problema o procesos que buscan nuevas interpretaciones del mismo. Puede, también, llevar a analizar el problema desde el principio con la ayuda de las configuraciones cognitivas que provocaron el «de abuty», el regocijo.

Diversión

Se manifiesta en este grupo como placer, alegría, gusto por la actividad que se está realizando, momento de expansión, distracción, entretenimiento, desenfado, jolgorio, explayamiento. Aparece cuando el sujeto se lo está pasando bien al realizar la actividad. En algunos casos está vinculado a un estado de ánimo o disposición animada con el que vienen a clase; si esto ocurre, la actividad le resulta divertida.

Gusto

Según los distintos jóvenes de la muestra es una emoción vinculada a situaciones diferentes: poner el máximo interés cuando el sujeto ha concentrado toda su atención; o no necesitar ayuda para llevar a cabo la tarea, o con el deseo de identificar qué estilo o tipología de problemas gusta trabajar; o al percibir el dominio de saber hacer, experimentando un gran placer, gozo, disfrute; también aparece cuando se «saborea» la tarea que se está ejecutando o al final de la resolución, como expresión de satisfacción por el proceso acabado y la solución hallada.

Indiferencia

Estado de ánimo en el que los sujetos del estudio no sienten inclinación ni repugnancia respecto a la actividad que se está realizando. Se da entonces, un distanciamiento, apatía, desinterés, inercia, pasividad, desafecto.

Tranquilidad

En el grupo de estudio parece manifestarse como un sentimiento que emerge cuando se controla el problema, hay ausencia de prisas y nervios, se está trabajando con sosiego, serenidad, paciencia, sin preocupación por no saber qué hacer; se resuelve en calma, reposo y en un dejar que las cosas fluyan serenamente.

IMPLICACIONES DIDÁCTICAS

El estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas, llevado a cabo con este grupo de jóvenes de forma más controlada y con otros estudiantes de Secundaria, nos permite hacer las siguientes afirmaciones, en relación a la enseñanza y el aprendizaje de la matemática:

Las variables o factores afectivos en los alumnos van más allá de las actitudes hacia la matemática.

Es necesario continuar investigando los modos de observar y codificar las reacciones emocionales de los estudiantes y sus características.

Se requiere disponer de diseños de estrategias de enseñanza de la matemática, en los que la dimensión afectiva sea más que un acompañamiento accidental, sólo centrado en que los profesores tratemos de hacer más motivadora la materia.

Las teorías cognitivas y las teorías socioculturales pueden unirse en un esfuerzo por crear una teoría comprensiva de la dimensión afectiva en matemáticas.

El modelo emergente, descrito en los anteriores capítulos, sugiere:

1. La necesidad de plantearse «metas afectivas locales» para la enseñanza de la resolución de problemas, por ejemplo: generar problemas a partir de la curiosidad de los alumnos; desarrollar su sentido de discernimiento sobre qué intuiciones o presentimientos son apropiados; enseñarles heurísticas que puedan utilizar cuando acontecen esas intuiciones.

La ansiedad, el miedo, el temor, la desesperación -y no la perplejidad, el desconcierto, el comerse la cabeza o el bloqueo y la frustración- son estados afectivos esencialmente indeseables. Es necesario proporcionar y favorecer experiencias productivas y constructivas en los alumnos. Éstos, ocasionalmente, experimentarán la perplejidad, el desconcierto o el bloqueo, y deberán aprender respuestas para esas emociones negativas, utilizándolas para transformar la dirección y calidad del afecto y volver a la ruta positiva de diversión, placer, regocijo, satisfacción. Se debería revalorizar la experiencia del estudiante con estados afectivos intensamente positivos.

En el caso de estudiantes de fracaso escolar, en el que la historia de la dimensión afectiva en los sujetos es desfavorable, la ansiedad, el miedo y la inseguridad generan procesos de negación y de evitación que habitualmente se dan en el mismo momento de presentación de la actividad que el alumno ha de realizar. El afecto negativo y el feedback cognitivo que se produce a través de estrategias y heurísticos «del evitar» forman una estructura estable que impide la resolución satisfactoria del problema.

Según el modelo propuesto, el reto del educador o la educadora es irrumpir e interrumpir los sentimientos negativos, como paso previo a la necesaria reconstrucción afectiva/cognitiva que debe tener lugar para el avance del estudiante, encontrando caminos didácticos que favorezcan estos aspectos. En las situaciones descritas sobre la interacción razón-emoción hemos brindado algunas estrategias para el cambio de creencias de los estudiantes en orden a reducir la intensidad de la respuesta emocional. Sobre todo en las situaciones de:

Respuesta emocional ante el éxito y el fracaso en el abordaje de cada problema.

Reacción «patológica» provocada por reiterados fracasos y bloqueos del estudiante al comenzar la tarea.

Distracciones emocionales, producidas a distintos niveles, que impiden que la razón se centre en la resolución de la tarea.

Énfasis en la aprobación del profesor más que en la motivación intrínseca por la tarea.

Interpretaciones no acertadas del alumno acerca de las relaciones interpersonales con el profesor o la situación.

Transferencias de ansiedad desde otras áreas al área de las matemáticas.

2. Como vimos en el capítulo 7 la práctica educativa tiene que tomar conciencia de los continuos mensajes que estudiantes reciben sobre qué significa conocer matemáticas y sobre cuál es el significado social de su aprendizaje. Debería tener en cuenta que la estructura del autoconcepto como aprendiz de matemáticas está relacionada con sus actitudes, con la perspectiva del mundo matemático y con su identidad social.

Parte III

9. Formación del profesorado para la educación emocional en matemáticas

La enseñanza y aprendizaje no acontece en un ámbito aislado y neutral, sino que depende del contexto en el que se enseña y del comportamiento humano de las personas participantes. El profesor juega también un papel de posible modelo de actuación. Son dos los ámbitos en los que este papel tiene mayor importancia: el de la formación de actitudes y el de la resolución de problemas. Cada profesor adopta en el aula una serie de decisiones y actitudes que traducen sus ideas acerca de qué son, para qué sirven y cómo se aprenden las matemáticas, sin olvidar su propia predilección hacia unos u otros contenidos o hacia determinado tipo de actividades. Predilecciones que pueden o no acoplarse a las que suele desarrollar el alumno, con el que existen o pueden existir diferencias de edad, sexo, cultura, etc. Este conjunto de apreciaciones, que generalmente no se hace explícito, se transmite de hecho a los estudiantes; de ahí que sea preferible tomarlas abiertamente en consideración y reflexionar sobre ellas, del mismo modo que se reflexiona sobre los conceptos o técnicas que se pretende enseñar.

CURSO PARA LA FORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN EMOCIONAL EN MATEMÁTICAS

El curso de formación que presentaremos ha sido experimentado con profesorado en ejercicio desde 1994[18] . Tiene como finalidad propiciar una formación

Teórico-práctica sobre la dimensión emocional en matemáticas y contribuir a que el profesor con una preparación más adecuada mejore las actitudes y

apreciaciones del estudiante en esta disciplina. Los objetivos a alcanzar han sido formulados como sigue:

Proporcionar un conocimiento suficientemente profundo y con orientación práctica de la naturaleza de los diferentes aspectos (afectivos, cognitivos, ambientales, sociales,...) que pueden estimular o bloquear el aprendizaje en matemáticas.

Realizar un acercamiento a los contenidos actitudinales en Matemáticas, ofertando claves y herramientas para operativizarlos en el aula.

Presentar propuestas didácticas de enseñanza/aprendizaje/evaluación de la dimensión afectiva en matemáticas en el aula.

El curso se organizó en módulos desarrollados en un total de 50 horas en 6 sesiones:

Módulo 1: Dominio afectivo en Educación Matemática: emociones, actitudes, creencias.

Módulo 2: ¿Qué son las matemáticas?

Módulo 3: Origen y formación de creencias y actitudes sobre las matemáticas y la actividad matemática.

Módulo 4: Imagen de la matemática en la escuela.

Módulo 5: Matemáticas y cultura.

Módulo 6: La evaluación de los afectos en el aprendizaje de la matemática.

En cada sesión del curso, las actividades se diseñaron para favorecer en el participante la articulación entre la teoría y la práctica. Se incluye una sección bibliográfica que el profesor puede utilizar para ampliar las cuestiones planteadas. Los módulos se estructuran en las siguientes secciones:

Presentación

Actividad de introducción

Actividades de desarrollo

Reflexión

La teoría en la práctica

Para leer y reflexionar

Implicaciones para el aula

En orden a lograr una mayor operativización y articulación entre teoría y práctica y focalizar las implicaciones que se derivan en la enseñanza y aprendizaje, los participantes seleccionan, dentro del apartado «Implicaciones para el aula», uno de estos cuatro grupos de aspectos:

Implicaciones para el currículo;

Implicaciones metodológicas;

Implicaciones para la evaluación;

Implicaciones para el desarrollo profesional del profesor de matemáticas.

Ellos marcarán dirección en el trabajo practico de implementación en el aula que cada profesor debe realizar después de cada sesión. Por tanto, habrá profesores que se centrarán más en aspectos de evaluación, otros en temas curriculares, etc. En la sesión última, cada uno de los grupos presentará la síntesis de sus descubrimientos. Y los miembros de estos grupos el trabajo práctico de implementación en el aula.

La finalidad de establecer de forma sistemática estos grupos es ayudar a los participantes a construir, por sí mismos, conocimientos y conexiones entre las actividades propuestas, las lecturas realizadas, las reflexiones y los sucesos o fenómenos que acontecen cotidianamente en el aula.

MÓDULOS DE APRENDIZAJE

A continuación desarrollamos los módulos de aprendizaje que hemos indicado, que configuran el curso «Actitudes, afectividad y motivación en Matemáticas».

MÓDULO 1: DOMINIO AFECTNO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA: EMOCIONES, ACTITUDES, CREENCIAS

Presentación del curso y de los participantes.

Se muestra la propuesta del programa.

Se destaca la importancia de trabajar los factores afectivos en el curriculum.

Se plantea una actividad de introducción. Ésta trata de plantear de manera global la intencionalidad de la sesión.

MÓDULO 1: DOMINIOAFECTIVO EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA: E

Presentación del curso y de los participantes. Se muestra la propuesta del pro

18 El primer diseño del curso fue preparado en 1994 para un Módulo del Master en Secundaria especialidad Didáctica de la Matemática IEPS-Universidad Carlos III. Posteriormente he realizado actualizaciones sucesivas paca cursos de Verano e Invierno del IEPS-MEC, para el programa del Título de Experto en Educación de la Matemática, Facultad de Ciencias Matemáticas de la Universidad Complutense (cursos 1997-98, 98-99, 99-00) y para los programas de las Maestrías Universitarias en Educación Matemática en la Universidad del Salvador (cursos 1994-95 y 1997-98) y en la Universidad Nacional San Antonio Abad de Cuzco (Perú) (curso 1998-99).

MÓDULO 2: ¿QUÉ SON LAS MATEMÁTICAS?

Presentación del módulo. Hersh (1986:13) dice al respecto de las creencias d

Duración de la actividad: 15 minutos Se plantea a los participantes la Activid

Duración: entre 30 y 45 minutos. Algunos puntos para el diálogo de la puesta

Duración de la actividad: 30 minutos. Se presentan al grupo los resul tados d

Cada participante debería lle var a la práctica esta propuesta. Al menos, se re

Artículos y libros para ampliar los contenidos.

5 ó 10 minutos al final de la sesión.

ANEXO MÓDULO 2: CAMBIOS EPISTEMOLÓGICOS EN MATEMÁTICAS

MARCO TEÓRICO[1]

El marco teórico desde donde analizar los cambios epistemológicos de los currículo de Matemática se centrará en las concepciones de la Matemática y del proceso de enseñanza/aprendizaje que giran en torno a tres elementos: la Matemática, el alumno y el contexto en que este accede al conocimiento.

EPISTEMOLOGÍAS	VISIÓN DE LA MATEMÁTICA	VISIÓN DE LA ENSEÑANZA/ APRENDIZAJE
OBJETIVISTAS Presentan una visión estática de la Matemática como un conjunto de verdades eternas y universales que pueden ser descubiertas.	La Matemática como descubrimiento. Epistemologías realistas. Expresiones: «lo encontré», «estoy buscando». Matrices teóricas: La pitagórica y la platónica. Matemáticos: Frege, Gödel. El mundo de las matemáticas existe con independencia de los sujetos que puedan acceder a él, regido por leyes propias que será preciso descubrir para adueñarse de sus secretos. El quehacer matemático se plantea aquí cómo es posible la búsqueda de proposiciones necesaria, que ningún dato de experiencia puede corregir; y universales, es decir, que cualquier ser racional en cualquier contexto cultural y tiempo histórico podría asentir y reconocer su verdad.	• Visión del aprendizaje: * Aprender es recordar. – El Menón de Platón. – Sócrates y la mayéutica. Polya en resolución de problemas. * Aprender es adquirir la capacidad de comportarse de una determinada manera: Conductismo. – Skinner, 1970 – Enseñanza programada. – Objetivos operativos • Visión de la enseñanza: El profesor como conductor de la actividad de los alumnos.

CENTRADAS EN EL SUJETO Presentan las ideas matemáticas en relación con la razón y colocan a los sujetos en el centro de la actividad mental de construcción del conocimiento.	La matemática como creación de la razón. *Epistemologías racionalistas.* Leibniz. El carácter innato de las ideas matemáticas, la consideración del método axiomático como el garante absoluto de la certeza de las proposiciones obtenidas mediante él. *Epistemologías formalistas.* Bourbaki. Hilbert. La importancia de la noción de estructura. Se consideran tres tipos de estructuras: algebraica, topológicas y de orden. La importancia del método axiomatico-deductivo. La precisión del lenguaje. Los axiomas son las fórmulas que cimentan el edificio matemático. Una demostración consiste en una sucesión infinita de fórmulas, que bien son axiomas o bien teoremas. Una fórmula es demostrable si se puede construir una demostración de la que ella es el último paso. *Epistemologías intuicionistas* *Kant.* Los objetos matemáticos son creaciones libres de la mente. El quehacer se plantea como un proceso constructivo, lo importante no es tanto decir o demostrar que algo existe, cuanto construir, dar un procedimiento, un algoritmo, que permita construir aquello cuya existencia se afirma. Importancia del proceso. El carácter no empírico del conocimiento matemático.	**Visión del aprendizaje:** * Aprender es procesar información. Cognitivismo –Ausubel (1976) –Piaget (1976) –Aprendizaje significativos –Modelos de psicología del procesamiento de la información **• Visión de la enseñanza:** El centro del proceso de enseñanza/aprendizaje se pone en el alumno. El profesor sabe que los conceptos matemáticos son difíciles de captar en su totalidad y que el proceso de resolución de problemas es creativo y perceptible, que exige método y necesita de un lenguaje para expresarse. El profesor como facilitador. Se tiene en cuenta los errores.

CENTRADAS EN LA CONSTRUCCIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO Presentan el quehacer matemático como falible y con unas raíces y orígenes no muy distintos de los del quehacer científico de la Naturaleza.	*Epistemologías falibilistas.* Lakatos (1982) Historia de la matemática. El avance de la matemática incluye los aspectos socioculturales. *Enfoque heurístico.* La fase creativa en matemáticas no está regida por los análisis lógicos, sino por una indagación que ha de arriesgar nuevas visiones, relacionar conceptos o propiedades y crear nuevos. Énfasis en la transmisión de los procesos de pensamiento. *Epistemologías empiricistas.* Locke. Hume. Mill. La matemática se presenta como una resultante idealizada de procesos de abstracción con base empírica. La introducción de la historia. Trabajar en matemáticas es como trabajar en cualquier otra ciencia. Es proporcionar las habilidades mentales necesarias para trabajar en ella. La fase demostrativa es como mucho un complemento de aprendizaje.	**• Visión del aprendizaje:** Construcción social del conocimiento matemático. Privilegian el medio social como parte integrante del proceso de cambio cognitivo. Vigotski. Comunicación e interacciones en el aula **• Visión de la enseñanza:** Profesor como mediador

[1] Esta síntesis ha sido realizada a partir del estudio de Callejo y Cañón (1996): «Cambios epistemológicos en Educación Primaria en España desde 1970». En J. Giménez, S. Llinares y V. Sánchez (Eds): El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática. Granada, Comares.

MÓDULO 3: ORIGEN Y FORMACIÓN DE CREENCIAS Y ACTITUDES

Presentación del módulo. (Ver capítulos 1 y 2) (Ver capítulo 4)

(Ver capítulo 4)

Duración de la actividad: 1O minutos. Imagen de la matemática en la socieda

El objetivo de estas actividades es tomar conciencia de la ima gen de la mate

La Actividad 1 tiene por objetivo visibilizar algunas de las caracte rísticas de

La Actividad 2 presenta algunas observaciones sobre la ima gen de la matem

El objetivo de esta Actividad 3 es formarse una idea propia bien fundamenta

Duración de la actividad: 30 minutos. Esta actividad tiene como objetivo tom

Cada participante debería llevar a la práctica esta propuesta. ¿Cómo y por qu

Es recomendable que cada participante elabore un informe escrito de la activ

Ver el libro de Paulos (1997)

Actividad 2: El objetivo es to mar conciencia de elementos que configuran la

Actividad 3: El objetivo es com parar la imagen que reflejan los estudiantes

Artículos y libros para ampliar los contenidos.

5 ó 10 minutos al final de la sesión.

ANEXO MÓDULO 3: ARTÍCULOS DE PRENSA En la hemeroteca puedes localizar los siguientes artículos:

EL PAÍS, miércoles 4 de marzo de 1998 Sociedad / 29

FUTURO

¿Son las matemáticas una invención?

George Johson. Nueva York

Destacados científicos en activo piden una reflexión racional sobre el origen de los números.

"... Pero, ¿de dónde salieron las matemáticas? ¿Cuáles son los orígenes de los números y de las relaciones a las que obedecen?
Los seguidores del matemático griego Pitágoras decían que los números eran los elementos básicos del universo. Desde entonces, los científicos han abrazado una especie de creacionismo matemático: Dios es un gran matemático que exclamó: «¡Que se hagan los números!», antes de decir, «¡que se haga la luz!».
... las matemáticas son más bien una creación humana, como la literatura, la religión o la banca...»
... una aptitud innata activada para las matemáticas...»

EL PAÍS, 15 de mayo de 1989 Sociedad / 30

Muchos profesores transmiten a los niños su propio odio a las matemáticas, según Peter Hilton

«El problema viene de la escuela elemental, donde los niños tienen que aprender una aritmética realmente terrible: cuanto más listos más se aburren... Les queremos enseñar a ser máquinas de cálculo listas y precisas, cuando ya tenemos este tipo de máquinas. Las matemáticas son otra cosa es aprender a pensar cuantitativamente. Por eso no me extraña que los niños tengan ansiedad frente a esas matemáticas: es una reacción perfectamente sana...¡Me sorprendería que les gustasen!
...es totalmente la contraria de lo que uno se espera de un sesudo matemático dedicado a la investigación pura. Las matemáticas son una actividad muy emotiva, que no se puede mirar con frialdad... Un matemático es una persona que busca modelos de pensamiento cuantitativo, relaciones ocultas, conexiones inesperadas, ya sean lógicas o sólo estéticas..., pero no tiene nada que ver con una calculadora... Trabajamos en la investigación matemática porque nos gusta, no porque sea útil... La enseñanza de las matemáticas produce a los alumnos, desde pequeños, un aburrimiento generalizado.»

MÓDULO 4: IMAGEN DE LA MATEMÁTICA EN LA ESCUELA

Presentación del módulo. Una de las imagenes de la escuela es que «cuando

Duración: 15 minutos. Tipología de actividades para trabajar las actitudes en

El objetivo de la actividad es analizar cómo los modelos de instrucción y el

Cada participante debería llevar a la práctica esta propuesta. Es recomendabl

Una cuestión que surge al centrarnos en la matemática escolar es cómo la int

No podemos atender únicamente a las limitaciones conceptuales si no que, en

Sugerir y discutir ciertas posibilidades de elaboración de acti vidades, reflexi

Artículos y libros para ampliar los contenidos.

5 ó 10 minutos al final de la sesión.

MÓDULO 5: MATEMÁTICAS Y CULTURA

Comenzamos la ses10n revisando algunas de las aportaciones sobre factores

Duración de la actividad: 20 minutos. La educación matemática como proces

Objetivos a trabajar: • Reconocer y rehabilitar el conocimiento matemdtico a

• Establecer mecanismos didácticos para incorporar el contexto de los estudia

Según las teorías de la cognición situada, se aprende y se conoce en una cultu

La cultura que se genera en el aula de matemáticas.

Cada participante debería llevar a la práctica esta propuesta. Al menos, el est

Con la Actividad 3 se pretende reconocer la actividad realizada en España so

En la Actividad 4 se incide en la aproximación del currículo de matemáticas

10 minutos al final de la sesión. Si en los grupos no surgen cuestiones propia

-
-

MÓDULO 6: LA EVALUACIÓN DE LOS AFECTOS EN EL APRENDIZA

Presentación del módulo. Se destaca la importancia de adoptar métodos adec

La Actividad de introducción planteada, consiste en una pre sentación, por pa

Se presenta y dialoga sobre es tos aspectos con los participan tes. Duración: 1

(Ver capítulo 6)

Consultar el capítulo 4 de este libro para entrevistas y cuestio narios y los cap

El objetivo de la Actividad es de sarrollar en los estudiantes las ha bilidades r

El tiempo de que dispone para resolver la tarea 1 es de 8 minu tos. La finalid

Algunas cuestiones para el grupo de discusión: 1.- Reacciones primarias de l

Las actividades acentúan técnicas para la evaluación de las acti tudes de los e

En nuestro caso de observación participante, la mera presencia del observadc

El objetivo de la Actividad 2 es indagar sobre la situación del profesor ante e

El objetivo de la Actividad 3 es entrenar al profesorado en de terminar objeti

Artículos y libros para ampliar los contenidos.

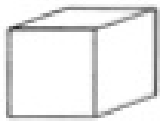
Las cuestiones deberían surgir de los participantes. En el caso que no surjan s

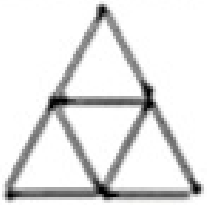
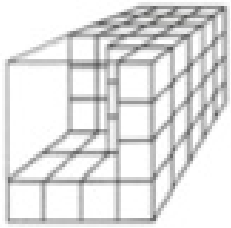
[19] [1] **Estos aspectos son los que evaluamos en el programa de actuación didáctica que elaboramos como propuesta de diversificación curricular en 1994. Se puede consultar Gómez-Chacón 1997, 1998.**

ANEXO l. CUESTIONARIO SOBRE CONFIANZA EN MATEMÁTICAS

Nombre ..... Curso .....
Fecha ..... V ☐ M ☐

	Respuesta	Estoy seguro que es correcto	Creo que es correcto	Apuesto en un 50% que es correcto	Creo que es incorrecto	Estoy seguro que es incorrecto
Ejemplo: 6 x 4	24	X				
1. ¿Cuál de estos tres decimales es más grande? 0.5 0. 416 0. 0964						
2. Si a es un número. Si a + 5 = 28 - 5						
3. Calcular el volumen de un cubo que tiene de lado 4 cm.						
4. ¿Cuántas horas y minutos hay entre las 13.35 horas y las 19.15 horas?						
5. ¿Cuál es la unidad más idónea para medir la distancia de Barcelona a París? ¿Y la más idónea para medir las dimensiones de una mesa de ping-pong?						
6. Un juego de palabras utiliza dados con una letra en cada cara. En la figura se ven tres aspectos distintos de uno de estos dados. ¿Qué letra es la que figura en la cara opuesta a la que ocupa la H?						
7. ¿Cuál es el valor de 0.7 x 0. 7?						
8. Si A es un número y si $(A + 1)^{1/2} = 4$ entonces $(A - 6)^{1/2} = \square$						
9. 12 - 1 = ☐ - 6						

	Respuesta	Estoy seguro que es correcto	Creo que es correcto	Apuesto en un 50% que es correcto	Creo que es incorrecto	Estoy seguro que es incorrecto
10. ¿Cuántos cubos de 1cm x1cm x1cm son necesarios para colocar en una caja de 3 cm x 3 cm x 10 cm?						
11. Aquí tienes tres fracciones: 1/3 1/4 3/7 Ordénalas de menor a mayor.						
12. ¿Cuál es el mínimo de colores que se necesitan para pintar un cubo de manera que dos caras adyacentes tengan siempre distinto color? 						
13. Señala la respuesta correcta: ☐ π = 3,1 ☐ π = 22 / 7 ☐ π = 3,14 ☐ π = 357 / 133 ☐ π = 3,1416						
14. Si A = 4 y B = 9 ¿Cuál es el valor de $(A^2 + B^2)^{1/2}$?						
15. Continua la serie 1, 4, 7, 10, ...						
16. ¿Cuál es la señal que se ha hecho con este sello? A. B. C. D.						
17. Las solución de 7x + 5 = 2x + 1						
18. Sobre una mesa hay nueve cerillas formando cuatro triángulos equiláteros. Trata de construir cuatro triángulos de						

	Respuesta	Estoy seguro que es correcto	Creo que es correcto	Apuesto en un 50% que es correcto	Creo que es incorrecto	Estoy seguro que es incorrecto
la misma forma y tamaño que los anteriores, utilizando sólo seis cerillas. 						
19. 1333 - ☐ + 777 = 2000						
20. ¿ Cuántos cubos hay en esta caja? 						

Escala de actitudes: Confianza hacia las matemáticas

Nombre ..... **Curso** .....
Fecha ..... V ☐ M ☐

1.– Estudiar o trabajar con las matemáticas no me asusta en absoluto.

☐ Totalmente en acuerdo ☐ De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

2.– Tengo confianza en mí mismo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.

☐ Totalmente en acuerdo ☐ De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

3.– Estoy calmado/a y tranquilo/a cuando me enfrento a un problema de matemáticas.

☐ Totalmente en acuerdo ☐ De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

4.– No me altero cuando tengo que trabajar en problemas.

☐ Totalmente en acuerdo ☐ De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

5.– Me provoca una gran satisfacción el llegar a resolver problemas.

☐ Totalmente en acuerdo ☐ De acuerdo ☐ En desacuerdo ☐ Totalmente en desacuerdo

ANEXO 2: 1TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN DE ACTITUDES

HOJA DE REGISTROS DE OBSERVACIONES DE AULA Fecha			
Nombre	Actividad	Comportamiento observado	Sugerencias para la programación

Cuadro 1. Hoja de registro de observación en el aula.

EXPERIENCIA DEL ALUMNADO	FECHA Y ACTIVIDAD	
1. Confianza en el uso de las matemáticas		
2. Flexibilidad haciendo matemáticas		
3. Perseverancia en las tareas matemáticas		
4. Curiosidad haciendo matemáticas		
5. Reflexión sobre sus propias ideas		
6. Valoración de las aplicaciones de las matemáticas		
7. Apreciación del papel de las matemáticas		
Otros		

Cuadro 2. Inventario de actitudes matemáticas.

Fecha/Nombre Acción observada								
Confianza	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Hace preguntas	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Está seguro/a de encontrar respuestas	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Aporta ideas en las actividades	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Otra/notas:	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Flexibilidad	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Resuelve los problemas de más de una forma	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Cambia de opinión en base a argumentos convincentes	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Otra/notas:	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Perseverancia en el trabajo	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Otra/notas:	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567
Interés por la actividad	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567	1234567

Cuadro 3. Parrilla de observación de actitudes en matemáticas.

ANEXO 3: ENTREVISTA AL PROFESOR/A[1]

APRECIACIÓN PERSONAL SOBRE LAS ACTITUDES DE LOS ALUMNOS HACIA LAS MATEMÁTICAS

Presentación

En el área educativa, la formación de actitudes es, en la actualidad, una preocupación constante. Ya desde la Ley General de Educación de 1970 se establece como postulado básico. Estos contenidos curriculares son nuevos elementos a educar y evaluar por el profesorado cada vez más interesado, concienciado e inquieto ante estas demandas educativas.

Desde un punto de vista científico existen importantes dificultades para llegar a una definición unánime del término actitud, definición que sea aceptada por todos los profesionales. Alguna de sus definiciones clásicas son:

Allport (1935): «un estado mental y nervioso de predisposición, adquirido a través de la experiencia, que ejerce una influencia directiva o dinámica sobre las respuestas del individuo».

Newcomb, Turner y Converse (1965): «un estado de prontitud en orden a la excitación motriz».

Rokeach (1968): «una organización de creencias relativamente permanentes que predisponen a responder de un modo preferencial ante un objeto o situación».

En cualquier caso, coinciden en afirmar que las actitudes son disposiciones de comportamiento, no conductas actuales; (no constituyen ninguna entidad observable sino que son construcciones teóricas que se infieren de ciertos comportamientos).

Éstas y otras concepciones señalan estos elementos como aspectos no directamente observables sino inferidos, compuestos tanto por creencias como por los sentimientos y predisposiciones comportamentales hacia el objeto que se dirigen. Así, en la propia naturaleza de las actitudes encontramos graves inconvenientes no sólo a la hora de encontrar técnicas apropiadas para la medición de actitudes, sino en el momento mismo de entender su formación y cambio.

1. ¿Estás de acuerdo con la idea de que las actitudes no se pueden observar directamente sino que se han de inferir desde la conducta? (Sí/No ¿Por qué?)

2. Desde su experiencia docente como profesor/a de Matemáticas:

¿Qué entiende por «Actitudes hacia las matemáticas» y «Actitudes matemáticas»?

¿Cómo las concibe?

3. ¿Ha trabajado la formación de actitudes diseñando contenidos, actividades y objetivos específicos para este fin?

4. En esta línea de pensamiento, ¿sabría medir o evaluar de alguna manera las actitudes matemáticas y hacia las matemáticas de sus alumnos? ¿Cómo?

5. ¿Conoce alguna técnica, estrategia metodológica o experiencia de intervención pedagógica que le permita abordar con seguridad la instrucción en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las actitudes en matemáticas?

En caso afirmativo ¿Cuál-cuáles?

¿Las pone en práctica?

¿Con qué resultados?

6. ¿Estaría interesado en recibir más información/formación a este respecto? (Sí/No:

¿Por qué?)

7. Dando una visión general ¿Cuál es su apreciación personal acerca de las actitudes matemáticas y hacia las matemáticas de sus alumnos?

¿Evolucionan?

¿Cómo? (Positiva-Negativamente?)

8. ¿Considera conveniente un cambio de actitudes? ¿Por qué?

9. ¿Aprecia realmente esa necesidad?

10. ¿En alguna ocasión se ha propuesto trabajar implícita o explícitamente actitudes en su clase?

NO....¿por qué?

SÍ....¿de qué manera?

11. ¿Qué actitudes desearía desarrollar o afianzar en sus alumnos? ¿Por qué?

12. ¿Cuáles considera más susceptibles de cambio? ¿Por qué?

[1] Esta entrevista fue utilizada en la investigación sobre actitudes realizada por HERNANDEZ, R. P., GOMEZ-CHACON, I. M• (1997) Las actitudes en educación matemática. Estrategias para el cambio. Revista de Didáctica de las matemáticas, UNO, 13, 41-61.

Anexos

1. Entrevista para el diagnóstico de la interrelación cognición y afecto

CUESTIONARIO

Nombre **Fecha**

Teniendo en cuenta cuáles son tus propias actitudes hacia las matemáticas, completa las frases de esta lista escribiendo las palabras que haga falta:

1. Mis profesores de matemáticas del colegio son .....
2. Las matemáticas son .....
3. Mis capacidades en matemáticas son .....
4. Para ser bueno en matemáticas .....
5. Las matemáticas que trabajamos en el taller son .....
6. En matemáticas yo encuentro difícil .....
7. Un buen profesor de matemáticas debería .....
8. Podría aprender más matemáticas si .....
9. Mi motivación para hacer matemáticas es .....
10. Lo mejor que un profesor de matemáticas puede hacer por mí es .....
11. Cuando tengo la clase de matemáticas, yo .....
12. Cuando estaba en clase de matemáticas en el colegio, yo .....
13. Cuando ahora estoy en clase de matemáticas, yo .....
14. A mí me gustaba la clase de matemáticas hasta que .....
15. Mi experiencia más positiva con las matemáticas se da cuando .....
16. Mi experiencia más negativa con las matemáticas se da cuando .....
17. Yo siento que me «come la cabeza» las matemáticas cuando .....
18. Cuando escucho la palabra «matemáticas», yo .....
19. Cuando escucho decir que las matemáticas son de «abuty», yo .....
20. Cuando aprendo las matemáticas, yo me siento .....

2. Entrevista sobre situaciones para indagar las creencias de los estudiantes

Tarea introductoria: Clasificar

Finalidad: La finalidad de esta primera tarea es iniciar a la situación de la investigación y verificar modelos clasificando las fotos presentadas en grupos de la investigación.

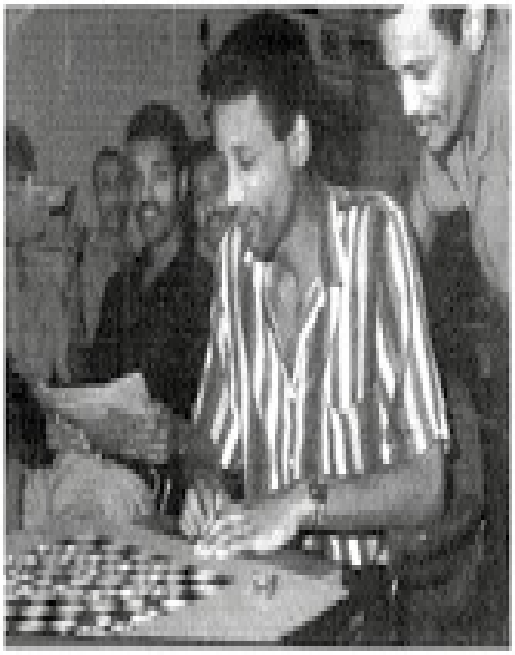
Instrucción:

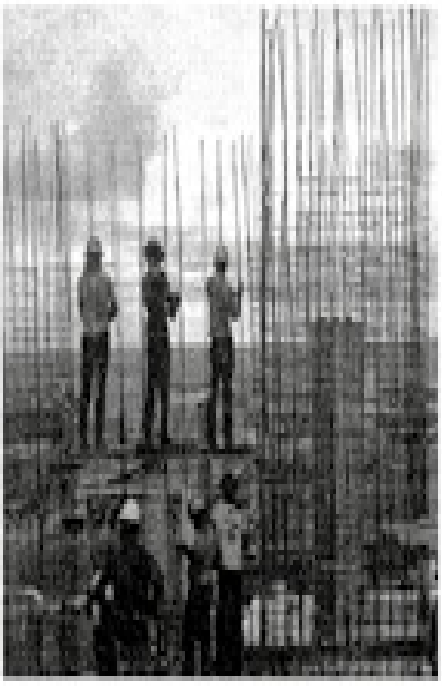
Clasifica estas fotos en grupos: coloca juntas las que piensan que tienen algo en común y en otro grupo las que son diferentes. Después ¿puedes hacer algún otro grupo más?

¿Puedes explicar por qué agrupas los dibujos de esta forma?

¿Puedes sugerir otras formas de agruparlos?

Ejemplo de fotografías





Tarea 1

Clasificar las fotos de acuerdo con situaciones donde se usan las matemáticas.

Finalidad: Investigar las creencias acerca de qué es matemáticas y situaciones en las cuales la gente necesita usar matemáticas.

Instrucción:

1.1. Clasifica las fotos de acuerdo con situaciones donde tú piensas que la gente necesita usar las matemáticas y al otro lado las que piensas que no lo necesitan.

1.2. ¿Por qué la gente necesita usar matemáticas en este grupo de fotos?

1.3. ¿Por qué la gente no necesita usar matemáticas en este grupo de fotos?

1.4. Ahora, para cada foto dime:

- ¿Qué hace la gente?

- ¿Qué lugar ocupa el trabajo para ellos?

- ¿Qué tipo de matemáticas necesitan usar estas personas?

- ¿Qué tipo de matemáticas es necesaria en esta situación?

- ¿Dónde piensas que han aprendido ese tipo de matemáticas?

Tarea 2

La matemática en la experiencia escolar

Finalidad: Investigar las creencias de los jóvenes acerca de qué relaciones se establecen entre «fracaso» o «éxito» en la matemática escolar y el tipo de trabajo que la gente hace. Obtener datos del significado de la matemática en su experiencia escolar.

2.1. Sitúa a un lado las fotos en las que piensas que la gente ha tenido éxito en matemáticas y, al otro, aquellas en las que te parezca que ha fracasado.

2.2. Da razones de la forma de agruparlas.

2.3. ¿Quién piensas que era el mejor alumno en matemáticas en la escuela?

2.4. ¿Quién piensas que era el peor alumno en matemáticas en la escuela?

2.5. ¿Hay alguno de ellos que pienses que no ha ido nunca a la escuela?

Tarea 3

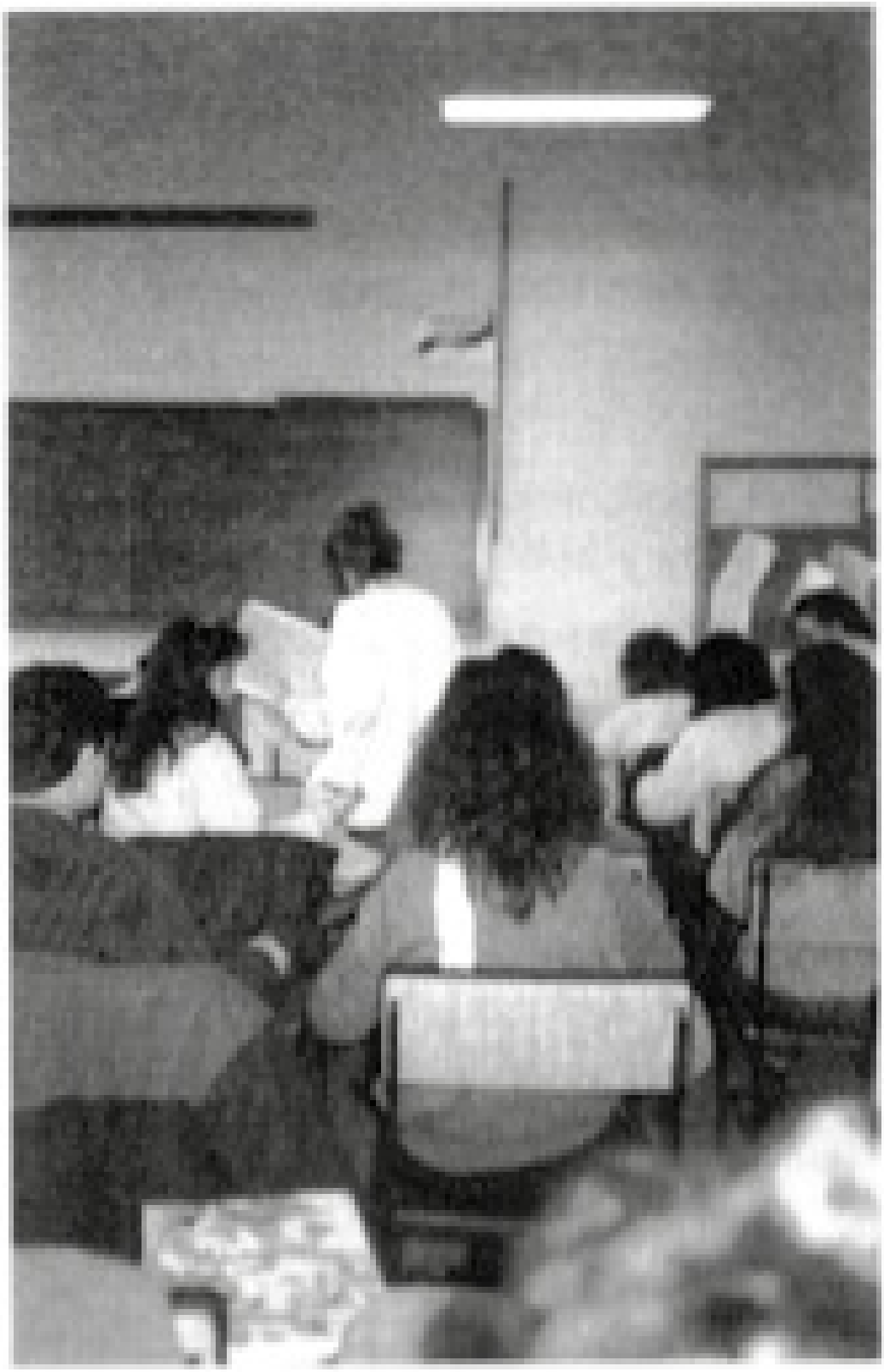
Importancia de la matemática y éxito y fracaso en matemáticas en la escuela

Finalidad: Investigar las creencias acerca de la importancia de la matemática y éxito o fracaso en matemáticas en la escuela. Obtener datos del significado de la matemática en su experiencia escolar.

Situación: Foto de clase con la profesora y los alumnos

3.1. Imagínate que es una clase de matemáticas ¿Piensas que es importante para ellos?

3.2. ¿Qué tipo de tema podría estar explicando la profesora? Explícame un poco qué es la matemática.



3.3. ¿Dónde piensas que pueden utilizar este tipo de conocimiento?

3.4. Lo que piensas que aprenden ¿tiene alguna importancia en el taller, ...? ¿Qué?

3.5. Si tú pudieras elegir, ¿qué te gustaría aprender en clase de matemáticas en la escuela?

3.6. Ahora pensemos en los alumnos. Algunos de ellos son muy buenos en matemáticas en la escuela. ¿Por qué?

3.7. Y algunos tienen dificultades ¿Por qué? ¿Dónde está el fallo?

3.8. ¿Qué piensas que se puede hacer para ayudar a un alumno que tiene dificultades?

3.9. ¿En tu opinión, hay algo que el profesor puede hacer para ayudar a los alumnos con dificultades?

3.10. Ahora, cuéntame acerca de ti. ¿Cómo te iba en la escuela? ¿Y con las matemáticas?

3.11. ¿Puedes recordar algún tema en el que te fuera bien en la escuela? ¿Y alguna vez que tuvieras dificultades? ¿Qué clase de sentimientos asocias tu con

cada una de estas situaciones?

Tarea 4

Creencia de la importancia de la matemática en el taller. Conexiones entre taller y matemáticas.

Situación: una foto de gente trabajando en un taller de ebanistería

4.1. Pensemos en estos chicos ¿Qué piensas que es importante para ellos?

4.2. Muchos de ellos han estado poco tiempo en la escuela aunque saben hacer cálculos muy bien. ¿Piensas que es posible? ¿Por qué?

4.3. ¿Piensas que lo que aprenden en la calle y en el taller puede ayudarles en la escuela? ¿Cómo? ¿Los profesores de matemáticas aceptan esos conocimientos?

4.4. Piensa en estos chicos. ¿Qué aspiraciones y qué temores tienen para encontrar trabajo? ¿Qué influye en esto? ¿Piensas que sería lo mismo si fuera otro trabajo?

4.5. Ahora cuéntame acerca de ti. ¿Cómo te va en el taller? ¿Qué es lo que más te gusta aprender en el taller?

4.6. De lo que te gusta hacer en el taller ¿Piensas que para ello necesitas aprender matemáticas? ¿Qué otro tipo de conocimientos? (destrezas mentales)

4.7. ¿Cuánto tiempo piensas que se necesita para ser un buen profesional?

4.8. ¿Puedes recordar algún proyecto en el que te fuera bien en el taller? ¿Y alguna vez que tuvieras dificultades? ¿Qué clase de sentimientos asocias con cada una de estas situaciones?

3. Cuestionario: «Eslogan de las clases de matemáticas»

ALUMNO/A: FECHA:

Ante el comienzo de curso, seguro que te has parado a pensar en cómo te gustaría que fueran las clases de matemáticas, qué cosas son las que más te ayudarían en tu aprendizaje de esta asignatura.

1. ¿Qué te gustaría aprender de matemáticas en este curso?

2. ¿Qué es lo que más te gusta de las matemáticas?

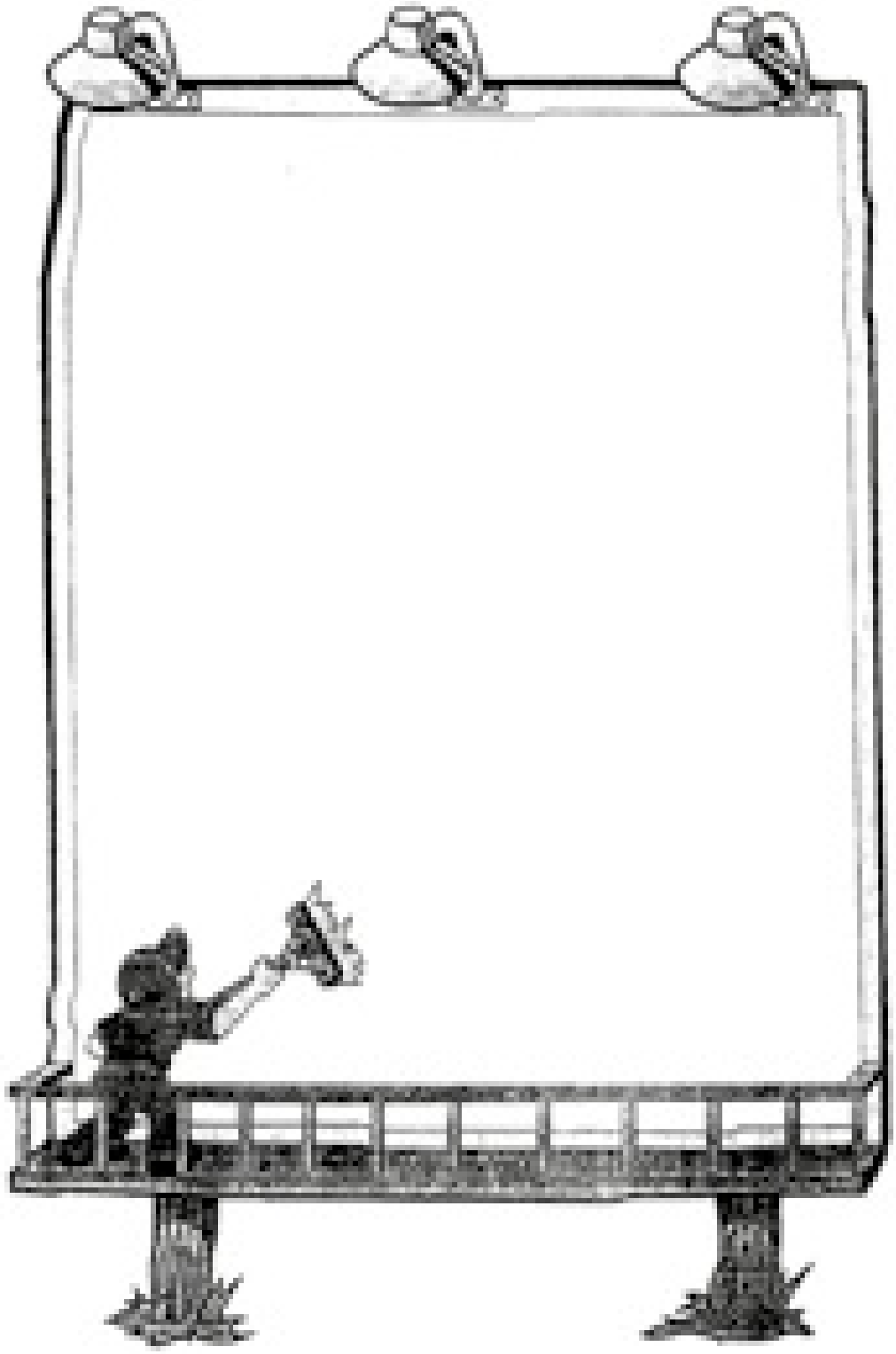
3. ¿Cómo te gustaría que fueran las clases de matemáticas?

4. Pensando en tu futuro profesional ¿qué consideras importante de matemáticas que no debemos dejar de aprender?

5. Si has sido alumno del curso pasado, indica algunos aspectos de los trabajados, que consideras es importante que no olvidemos y que continuemos haciendo y aprovechando en este curso para las clases de matemáticas.

6. Utiliza el cartel para comunicar tus expectativas, tus deseos, tus sugerencias.

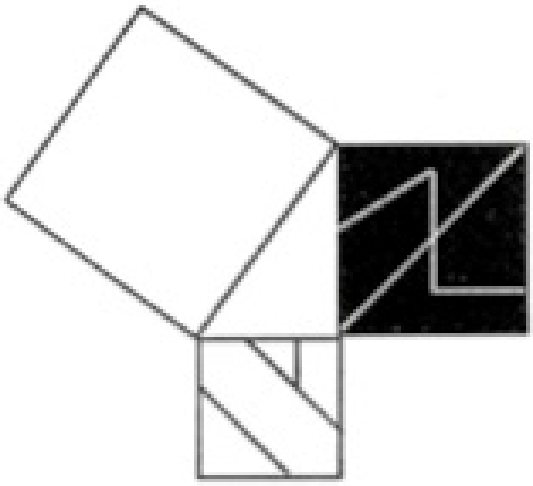
Si eres capaz, intenta inventarte un eslogan -a modo de anuncio que exprese lo que tú deseas de la clase de matemáticas.



4. Módulo de aprendizaje de la sesión S27: Una puerta bien aprovechada

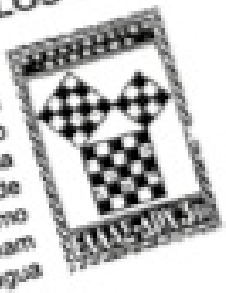
4. Realiza el puzzle siguiente, ¿Recuerdas el Teorema de Pitágoras? ¿Encuentras alguna relación con él?

5. Ahora que has recordado el Teorema de Pitágoras, comprueba si se cumple para el triángulo del armario-puerta.



HASTA EN LOS SELLOS

La popularidad del Teorema de pitágoras es tanta que ha sido incluso tema para sellos de países como Grecia, Surinam y Nicaragua



Pitágoras

Un universo lleno de números

Para Pitágoras y sus discípulos todas las cosas son números: todo cuanto es entendible puede ser expresado numéricamente. el resto es caos. No es extraño que dedicara todos sus esfuerzos al conocimiento de las Matemáticas.

Pitágoras vivió en el siglo VI a.C. Después de muchos viajes, el filósofo se instaló en la ciudad griega de Crotona. Allí formó una comunidad de filósofos que influyó en el gobierno de la ciudad, hasta que el pueblo se rebeló contra ellos y quemó su sede. Algunos dicen que el propio Pitágoras murió en el incendio. Otros que huyó y desencantado se dejó morir de hambre.

La música del universo

Además de formular el teorema que lleva su nombre (que ya era conocido, al menos en parte) inventó una tabla de multiplicar y estudió la relación entre la música y la matemática.

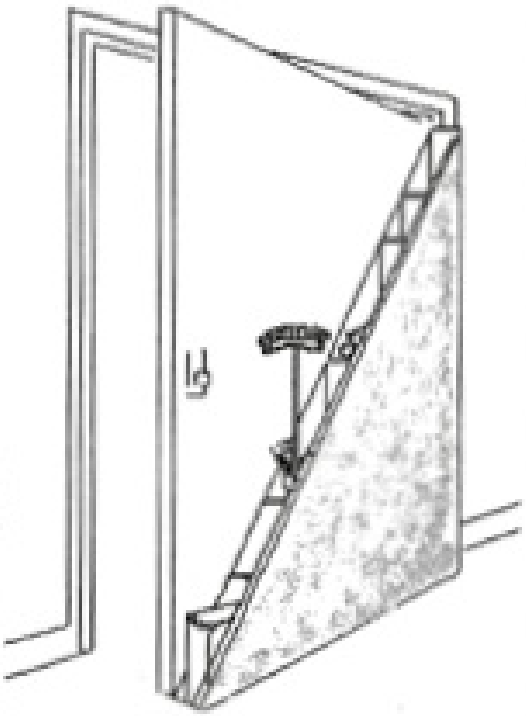
Los pitagóricos creen en la armonía de las esferas: que los cuerpos celestes se mueven regulados por una armonía universal y que su movimiento produce música.

MÓDULO DE APRENDIZAJE
UNA PUERTA BIEN APROVECHADA

Se trata de un estupendo sistema para aprovechar el espacio de detrás de la puerta.

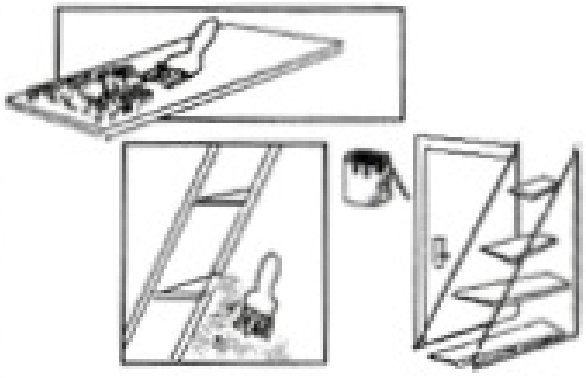
Material necesario para el armario-puerta:

1 tablero de contrachapado de 10-12 mm, de la medida de la puerta
5 tablas del mismo material, de 15 cm de ancho y 2 m (lateral), 80 cm (base), 60, 40 y 20 cm (estantes)
listón de madera de 80 cm de ancho
tornillos
serrucho
destornillador
lija
taladradora
brocas de madera
cola blanca
clavos sin cabeza
botador
selladora
pintura a la laca
2 escuadras



1. Al taller de carpintería, la señora Antonia ha encargado un armario de este tipo para guardar las cosas de la limpieza del Centro. Mide el ancho y el alto de la puerta y realiza el despiece necesario para el armario-puerta.

2. Explica el proceso de ejecución.



3. Fernando, le dice a la señora Antonia que el estima que el armario-puerta saldrá por 10.000 pts. Elabora un presupuesto de cuánto constaría la elaboración del armario-puerta y comprueba si la estimación del presupuesto de Fernando es buena. No olvides el incluir el IVA.

5. Plantilla de análisis del protocolo de la sesión de aula S27 correspondiente a adrián

ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCION POSITIVA	HUELLAS EMOCION POSITIVA	INSTANTANEA EMOCIONAL	INTERACCIONES	META COGNICION	META AFECTO	PROCESO COGNITIVO	HUELLAS EMOCION NEGATIVA	ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCION NEGATIVA
1	Disposición positiva Paciencia	IE1	A¹			Introduce la actividad la profesora		
2	Animado	IE1	A¹			Indaga Selección de datos		
3	Interés	IE1 IE2	A¹			Indaga	Distracciones Requerimientos de atención	
4	Curiosidad Tranquilo Sin agresividad	IE1 IE2	A¹			Lectura del enunciado Intentos de comprensión		
5	Descolocado Asombro Curiosidad	IE2	A¹ A¹			Lectura del enunciado Indaga Relación con el taller Interpretación del dibujo		
6	Interés Animado	IE2 IE4	A¹ A¹		♠	Dibuja CM Manipula FL Y CM Escucha la explicación	Distracciones sin repercusión	
7	Interés Silencio	IE4	A¹ A¹			Escucha la explicación Comprensión del problema siguiente por parte de FL, ID, CM Transferencia al taller		
8	Deseo de continuar aunque aún no ha escrito nada Entusiasmo Paciencia	IE4 IE2	A¹ A¹		♠	Aprende conceptos nuevos Secuencia lógica Expresión verbal Explica		
9	Silencio Concentrado Confianza	IE2			♟	Colabora explicación del problema 1 a ID		
10	Paralizado Tranquilo		A¹ A¹		♠ ♟ AJ		Distracciones con otros	¡Estoy dormido!
11	Receptivo	IE2	A¹ A¹			Comprensión del problema Organización de los datos Representa		
12		IE4	A¹				Distracciones	
13		IE4 IE3	A¹			Ayuda comprensión del problema de ID		
14	Interés Complacido Satisfecho	IE4 IE3 IE5	A¹ A¹		♠ ♟ AJ AJ	Intentos de comprensión del problema Relación con el taller Reformula el problema Representa		

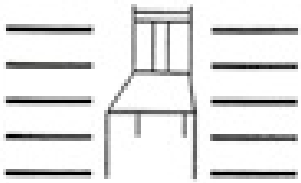
Plantilla 2 IG-S27-7-3-95-Una puerta bien aprovechada 2

ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES POSITIVAS	HUELLAS EMOCIONES POSITIVAS	INSTANTANEA EMOCIONAL	INTERACCIONES	META COGNICION	META AFECTO	PROCESO COGNITIVO	HUELLAS EMOCIONES NEGATIVAS	ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES NEGATIVAS
15							Pequeñas distracciones con JG sin repercusión	
16	Interés Confianza Satisfecho	IE4 IE6				Intentos de comprensión Verbaliza en alto proceso Captura la estructura del problema		
17		IE4					Pequeñas distracciones con ID sin repercusión	
18	Deseo de continuar Entusiasmo Paciencia	IE4 IE3				Aprender conceptos nuevos Indaga		
19	Silencio Concentrado Animado Esmero	IE4				Intentos de trabajar de forma sistemática Organización y clasificación de datos Representación		
20	Confianza Satisfacción por el logro	IE6				Revisión del despiece		
21 (Ratificación del signo anterior)	Receptivo Sereno	IE7			a.i.c./	Invitación a reflexionar sobre el proceso y las reacciones emocionales Se confirma en lo puesto		
22	Deseo de continuar Entusiasmo Paciencia Coopera	IE4 IE1				Reconstruye el proceso para ID Transferencia al taller Razonamiento espacial Visualización		
23	Sereno	IE4				Escucha a los compañeros que trabajan el ejer. 3 Indaga Capturar la estructura del problema		
24	Confianza Animado	IE7			a.i.c./	Reflexión sobre su reacción emocional		
25	Silencio Animado Seguro de sí	IE4				Aprender conceptos nuevos Secuencia lógica Transferencia al taller Expresión escrita Explicación del proceso		
26	Receptivo Satisfación por el logro	IE7				Invitación a reflexionar sobre el proceso y las reacciones emocionales		

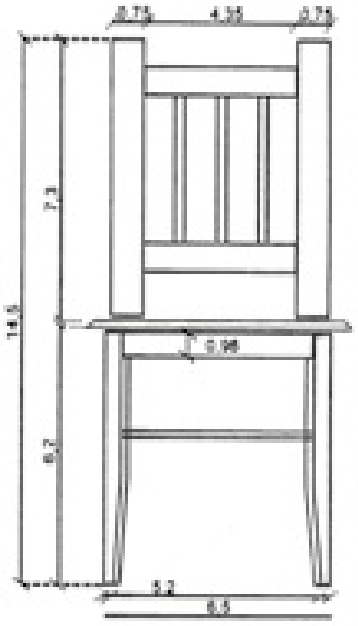
ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES POSITIVAS	HUELLAS EMOCIONES POSITIVAS	INSTANTANEA EMOCIONAL	INTERACCIONES	META COGNICION	META AFECTO	PROCESO COGNITIVO	HUELLAS EMOCIONES NEGATIVAS	ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES NEGATIVAS
27	Tranquilo Ayuda a otro	IE4				Aplicaciones al taller Organización de datos		
28	Receptivo	IE4	**			Introducción de concepto del IVA Concepto de % Estrategia informal de cálculo de % de JG		
29	Entusiasmo	IE6				Comparar datos y solución		
30	Silencio Concentrado	IE4	**			Concepto del IVA Algoritmo de la regla de tres Intento de trabajar de forma sistemática		
31		IE4 IE5				Indaga conceptos Intuición Reconstruye el proceso y verbaliza conocimientos		
32	Júbilo Satisfacción	IE6				Llega a la solución		
33	Sereno Animado	IE7	**		a.i.c.r	Invitación a reflexionar sobre el proceso y las reacciones emocionales		
34	Confianza					IG y FL Reconstruyen el proceso seguido en las actividades anteriores y se lo explican a MH	Pequeñas distracciones	
35	Confianza Interés Animado Coopera	IE1 IE2	**			Introducción del Teorema de Pitágoras Memoria Razonamiento con símbolos Concepto de área Presentación del puzzle		
36		IE2 IE3 IE4			a.i.c.r	Ejecución del puzzle Estrategia de ensayo y error Visión de la Matemática	Come la cabeza Alteración Impaciencia Frustración	
37		IE4	**		a.i	Escucha explicación Intentos de comprensión Memoria recordar concepto	Impaciencia Desesperación Protesta	
38	Silencio	IE4 IE3				Manipulación Búsqueda de relaciones Apoya a MH		
39	Silencio	IE4				Manipulación Búsqueda de relaciones		

ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES POSITIVAS	HUELLAS EMOCIONES POSITIVAS	INSTANTANEA EMOCIONAL	INTERACCIONES	META COGNICION	META AFECTO	PROCESO COGNITIVO	HUELLAS EMOCIONES NEGATIVAS	ANOTACIONES DEL ALUMNO EMOCIONES NEGATIVAS
40	Animado	IE7	**			Revisión de lo aprendido		
41		IE4	08			Estrategia de ensayo y error Manipulación	Impaciencia Protestas	
42	Jubilación Sonrisa Satisfacción	IE5	+8		a,i,c	Búsqueda de relaciones		
43	Satisfacción	IE6 IE7	**			Revisión de lo aprendido	Desconfianza	
44	Confianza Sereno	IE2 IE4			a,i,c,r	Explora si la comprensión es acertada Relación se-quiere Organización de la información Búsqueda de estrategia para llegar a la solución		
45		IE4	**			Búsqueda de estrategia para llegar a la solución Esfuerzo de consolidación y aplicación del teorema	Preguntas de sentido Cuestionamiento de la tarea Disgusto Contrariado Irritado	
46	Consciencia Tensión positiva		** ** -8			Revisión de operaciones Aclaración de conceptos Cálculos y operaciones	Malhumor	
47	Control de la emoción	IE6 IE7			r	Escucha la ampliación de conocimientos de historia de la matemática		
48	Receptividad Aceptación del error	IE6	** **		c	Detecta error	Malhumor	
49	Satisfacción Animado	IE4 IE7	+c		a, i, c, r	Indaga conceptos Reconstruye el proceso y da cuenta a otro Reflexión sobre la reacción emocional		
50	Satisfacción	IE6 IE7	+c +8			Revisión del proceso		
51		IE6					Distracciones Resistencias	
52		IE6	**			Revisión del proceso	Resistencia a aceptar el error	

6. Módulo de aprendizaje: «Algo más que una silla»



Nombre: Fecha:



Aquí tienes el modelo en el que te basas para construir la silla en el taller:

1. Sabiendo que la escala es de 1cm: 4 cm. ¿Cuáles son las medidas reales de la silla?

Respaldo .....

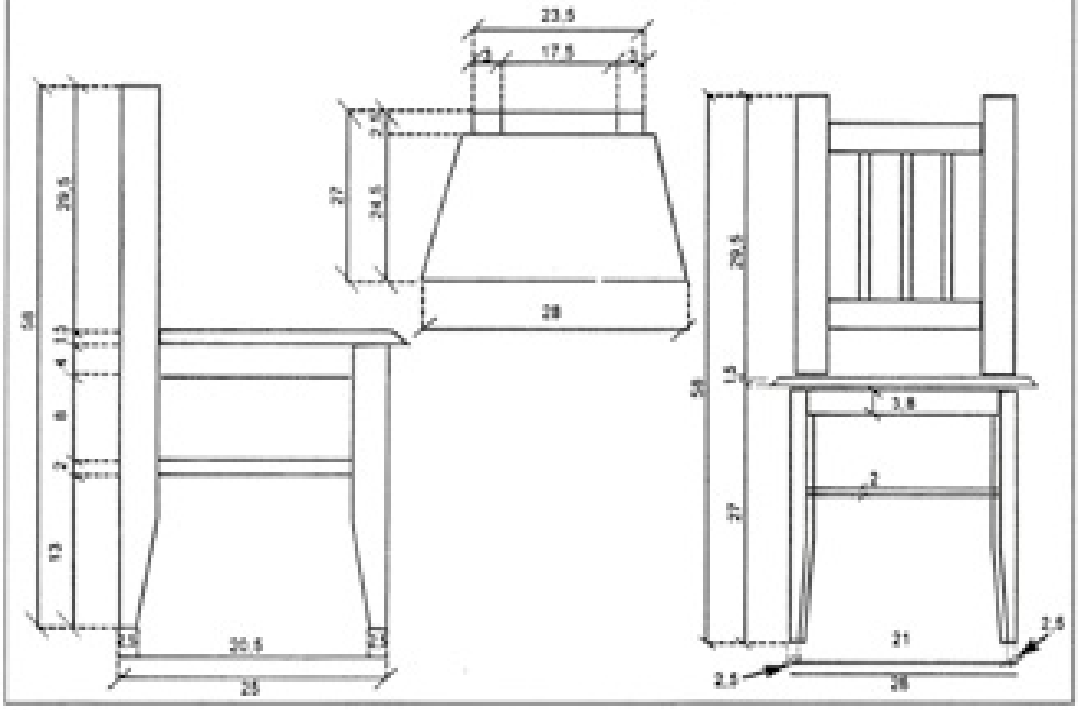
Largueros .....

Frente .....

Travesaños .....

INTERPRETACIÓN

2. Explica los siguientes dibujos, indicando a qué parte de la silla corresponden, qué nombre recibe, qué significan los números que aparecen:



SABÍAS QUE

MEDIDAS TRADICIONALES(1)

MEDIDAS LINEALES

Las medidas lineales tradicionales, de enorme importancia tanto en el comercio como en la determinación de superficies y capacidades, se basaron en patrones (con divisiones) custodiados localmente en murallas e instituciones. el sistema castellano definió la siguiente división:

Vara	= 3 pies	= 4 palmos	0,836 m
Pie	= 12 pulgadas	= 16 dedos	27,9 cm
Palmo	= 9 pulgadas	= 12 dedos	20,9 cm
Pulgada	= 12 líneas		23 mm
Dedo	= 9 líneas		17 mm
Línea	= 12 puntos		2 mm
Punto			0,2 mm

Este sistema fue común en 25 provincias (vease tabla)

Provincia	Medidas usuales	Med. Métricas	Provincia	Medidas usuales	Med. Métricas
Álava	La vara de Castilla	0,8359	Lérida	Su ½ cana, 4 palmos	0,778
Albacete	Su vara	0,837	Logroño	Su vara	0,837
Alicante	"	0,912	Lugo	"	0,855
Almería	"	0,833	Madrid	"	0,843
Avila	La vara de Castilla	0,8359	Málaga	La vara de Castilla	0,8359
Badajoz	"	0,8359	Mallorca	El destre	4,214
Baleares	Su ½ cana, 4 palmos	0,782	Murcia	La vara de Castilla	0,8359
Barcelona	La cana, 8 palmos	1,555	Orense	"	0,8359
Burgos	La vara de Castilla	0,8359	Oviedo	"	0,8359
Cáceres	"	0,8359	Palencia	"	0,8359
Cádiz	"	0,8359	Pamplona	Su vara	0,785
Canarias	Su vara	0,842	Pontevedra	La vara de Castilla	0,8359
Castellón	Su vara	0,906	Salamanca	"	0,8359
Ciudad Real	"	0,839	Santander	"	0,8359
Córdoba	La vara de Castilla	0,8359	Segovia	La vara de Albacete	0,837
Coruña	La vara de Madrid	0,843	Sevilla	La vara de Castilla	0,8359
Cuenca	La vara de Castilla	0,8359	Soria	"	0,8359
Gerona	Su cana	1,559	Tarragona	Su ½ cana, 4 palmos	0,780
Granada	La vara de Castilla	0,8359	Teruel	Su vara	0,768
Guadalajara	"	0,8359	Toledo	"	0,837
Guipuzcoa	Su vara	0,837	Valencia	"	0,906
Huelva	La vara de Castilla	0,8359	Valladolid	La vara de Castilla	0,8359
Huesca	Su vara	0,772	Vizcaya	"	0,8359
Jaén	Su vara	0,839	Zamora	"	0,8359
León	La vara de Castilla	0,8359	Zaragoza	Su vara	0,772

(1) Tomado de Claudi Alsina: Medidas radicionales

MEDIDAS PARA MADERAS USADAS EN CONSTRUCCIONES

La Esterometría de la madera ideada por ingenieros de montes, fijó unos ciertos nombres especiales para vigas de uso frecuente en la construcción de edificios. En algunos casos los resultados teóricos diferían de los cortes reales realizados por los leñadores o carpinteros de monte, y algunas dimensiones (ancho [A], grueso [G] o largo [L]) se dejaron variables [V] al estar en función del árbol.

Algunos ejemplos castellanos son

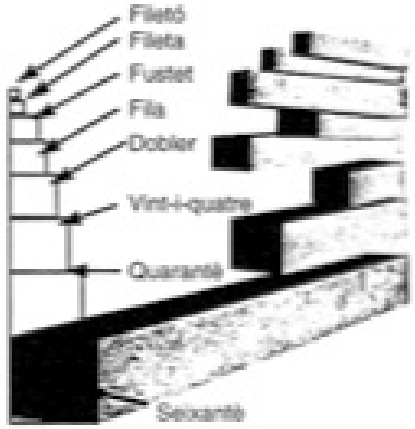
	L	A	G	L	A	G
Viga de media vara	V	2 palmos	1 pie	V	42 cm	28 cm
Viga de tercia	V	1 pie	1 palmo	V	28 cm	21 cm
Madera de 6 en vara	18 pies	10 dedos	8 dedos	5,01m	17 cm	14 cm

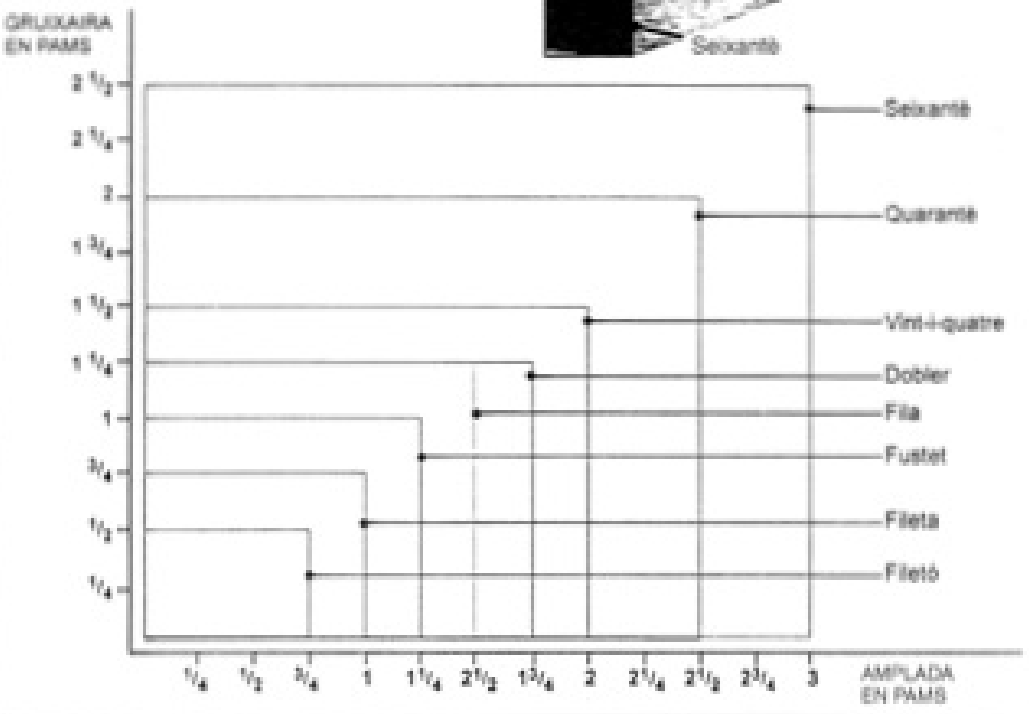
Algunos ejemplos valencianos son

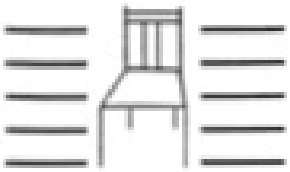
	L	A	G	L	A	G
Tocho	30 palmos	30 dedos	26 dedos	6,79 cm	57 cm	49cm
Madero	V	19 dedos	17 dedos	V	36 cm	32 cm
Fila de 10	V	14 dedos	12 dedos	V	26 cm	23 cm

Algunos ejemplos barceloneses (vease figura) son (en palmos, siendo 8 palmos = 1,555 cm)

	L	A	G
Seixanté	60	3	2,5
Quarante	40	2,5	2
Vint-i-quatre	24	2	1,5
Dobler	36	1,75	1,25
Fila	24	1,5	1,25
Fustet	30-32	1,25	1
Fileta	30-34	1	0,75
Filetó	24	0,75	0,5







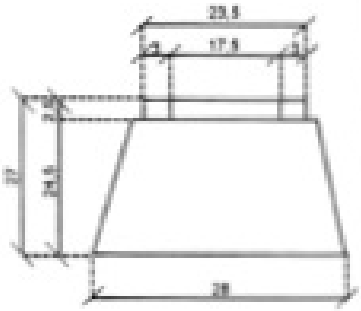
Nombre: Fecha:

DESPIECE

3. Utilizando una regla y tomando las medidas necesarias, realiza el despiece, situando las flechas de cota y el valor numérico del dibujo de la silla

EL ASIENTO

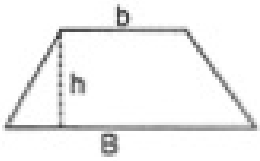
4. Aquí tienes el dibujo de la planta de la silla



Tomando los datos correspondientes a las medidas del asiento de la silla.
Calcula:

a) el área exterior del asiento

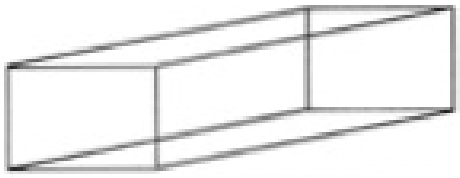
b)el área interior del asiento

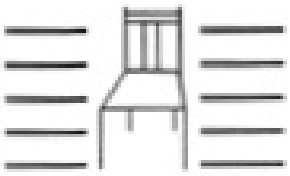


Área del trapecio $A=\frac{(B+b)h}{2}$

PRISMAS

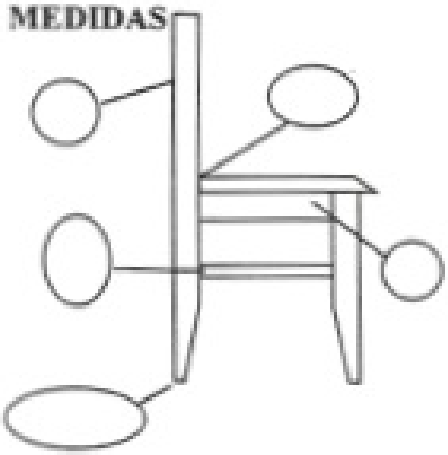
5. Como habrás observado la mayoría de las piezas con las que construyes la silla son prismas; elige tres piezas diferentes y calcula su volumen





Nombre: Fecha:

ADIVINANDO MEDIDAS



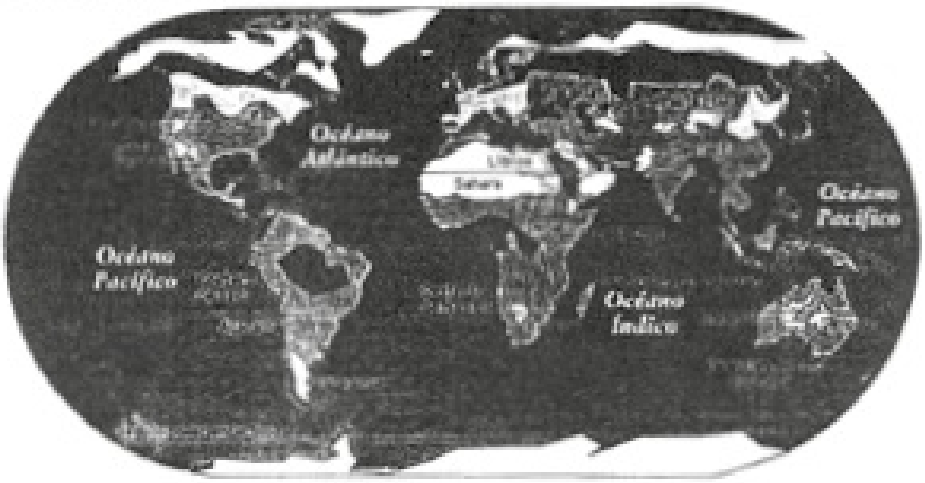
6. Javi en el taller plantea la siguiente cuestión a las personas que están realizando la silla: ¿Sabrías situar a que partes de la silla coresponden las siguientes medidas: 29,5 cm; 4 cm; 1,5 cm; 2 cm?

Representa sobre la recta real las medidas anteriores

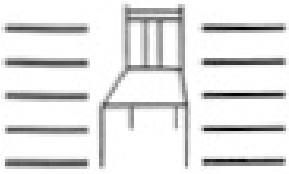
ENSAMBLES Y UNIONES

7. Explica qué tipo de espigas llevan los travesaños de la silla. Indica su nombre y haz un dibujo del modelo

ÁRBOLES POR TODO EL MUNDO Los árboles crecen dondequiera que haya al menos 20 cm de lluvia al año y una temperatura de al menos 10º en verano. Estas condiciones no se dan en las zonas más claras del mapa. Ningún árbol crece en la tundra ártica y antártica, en las zonas desérticas o en las cimas de las montañas más altas.



bosque boreal | bosque tropical | bosque templado mixto | bosque tropical seco | desiertos y zonas polares



Nombre: Fecha:

DESVÍO DE FORMÓN

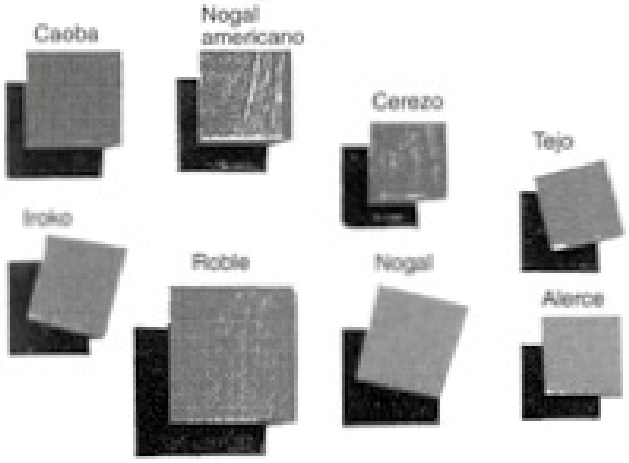
8. A un aprendiz del taller se le ha planteado un problema en su ejecución de la silla: se le ha desviado el formón al hacer el cajeado. ¿Cómo solucionarías el problema?

EL RESPALDO

9. El espacio que queda entre los dos largueros del respaldo de la silla es de 17 cm. Se quiere distribuir 3 barrotes que tienen 1 cm x 1 cm de sección. ¿Cómo harías la distribución para que todos queden a igual distancia?

TIPOS DE MADERA

La madera es un recurso muy versátil, porque los distintos tipos difieren considerablemente en cuanto a su color, densidad y dureza. Cada una de las maderas aquí mostradas tiene características particulares. La caoba es un árbol tropical apreciado por su madera densa, resistente y fácil de trabajar. El nogal americano tiene una madera dura de gran resistencia empleada para mangos de herramientas y muebles, y también para el ahumado de alimentos. Los fabricantes de instrumentos musicales aprecian mucho la madera de cerezo. El tejo es resistente, de veta fina, y se emplea en ebanistería y para la fabricación de arcos. El iroko, como la caoba, resiste a la podredumbre y los insectos, y tiene la veta 'entrelazada' de muchos árboles tropicales. El roble es una de las maderas más duraderas: se emplea en tonelería, chapado y revestimiento de suelos. El alerce es una madera resistente relativamente barata empleada en la construcción y en la fabricación de papel.



CORTEZA La corteza de un árbol está formada por células muertas que protegen a las células vivas del leño. Cuando el árbol crece, la capa más externa de la corteza se raja y es sustituida por una nueva. A veces resultan visibles muchas capas al mismo tiempo.

La capa más joven se muestra por debajo de la capa externa quebrada.

Abedul del papel (*Betula papyrifera*)

MATERIALES

10. Elabora una lista del material necesario para la elaboración de la silla. Al lado de cada uno indica su precio de coste en el mercado.

Calcula el importe total de los materiales y añade el 16% de IVA

Referencias bibliográficas

ABELSON, R. (1979) Differences between belief system anda knowledge systems, Cognitive Science, 3, 355-366.

ABREU, G. (1993) The relationship between home and school mathematics in a farming community in rural Brazil Ph.D thesis, University of Cambridge.

ABREU, G. (1995) Understanding how children experience the relationship between home and school mathematics. Mind, culture, and activity, 2 (2), 119-142.

ADAMS, V.M. (1989) Affective issues in teaching problem solving: a teacher' s perspective. En D. B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), Ajfect and mathematical problerm solving: A new perspective. New York: Springer-Verlag. p. 192-20 l.

AIKEN, L. R., Jr (1970) Attimdes toward mathematics. Review ofEducational Research, 40, 551-

APARICIO, R. (1994) Privación cultural relativa en un área urbana de Madrid. Revista Internacional de Sociología. Tercera época, nº 8 y 9, mayo-diciembre, 241-257.

APODAKA, P. (1989) Atribución-emoción-conducta. B. Weiner: Un modelo de

motivación de logro basado en el proceso de atribución-emoción. En A. Echevarria y D. Paez (Cor), Emociones: perspectivas psicosociales. Madrid: Fundamentos. p. 431-458.

ARMON-JONES, C. (1986a) The Thesis of constructionism. En R. Harré (Ed.), The social construction of emotion. Oxford: Basil Blackwell. p. 32-56.

ARMON-JONES, C. (1986b) The social functions of emotion. En R. Harré (Ed.), The social construction ofemotion. Oxford: Basil Blackwell. p. 57-82.

AVERILL, J. R. (1986) The adquisition of emotions during adulthood. En R. Harré (Ed.), The social construction ofemotion. Oxford: Basil Blackwell. p. 98-119.

AVERILL, J. R. (1988) Un enfoque constructivista de la emoción. En L. Mayor (Comp.), Psicología de la emoción (Teoría básica e investigaciones). Valencia: Promolibro. p.193-238.

BASSAREAR, T. (1989) The interactive nature of cognition and affect in the learning of mathematics: two case studies. En C. A. Maher, G. A. Goldin and R. B. Davis (Eds.), Proceeding ofthePME-NA 11. New Brunswick (NJ): Rugens University. Vol. I, p. 3-10.

BERGER, P. y LUCKMAN, T. (1979) La construcción social de la realidad. Buenos Aires: Amorrortu.

BISHOP, A. (1999) Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.

BISHOP, A. J. (1985) The social construction of meaning- A significant development for mathematics education? For the Learning of Mathematics, 5 (1), 24-28.

BISHOP, A. J. (1988a) Mathematical Enculturation: A CulturalPerspective on Mathematics Education, Dordrecht: Kluwer. (Trad. cast. de G. Sánchez Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós, 1999.

BLUMER, H. (I 969) Symbolic interactionism: Perspective and methods. Engelwood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. Trad. cast. El interaccionismo simbólico: Perspectiva y método. Barcelona: Hora, 1982.

BUXTON, L. (1981) Do you panic about maths? Coping with maths anxiety. London: Heinemann Educational Books.

CALLEJO, M. L. (1994) Un club matemático para la diversidad. Madrid: Narcea.

CAMILLERI, C., KASTERSZTEIN, J., LIPIANSKY, E. M., MALESWSKA-PEYRE, H., TA

BOADA-LEONETTI, l., VASQUEZ, A. (1990) Stratégies identitaires. Paris:

Presses Universitaires de France.

CAÑÓN, C. (1993) La matemática: creación y descubrimiento. Madrid: Universidad Pontificia de ComiIIlas.

CAÑÓN, C. (1995) Modas y creencias en epistemología matemática. Su relevancia para la didáctica. En Actas de las VII]ornadas para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Madrid: Sociedad Madrileña del Profesores de Matemáticas Enma Castelnuovo, p. 27-31.

CAÑÓN, C. (1998) Presentación. En l. M. Gómez-Chacón, Matemáticas y contexto. Enfoques y estrategias para el aula. Madrid: Narcea.

CARRAHER, T. N., CARRAHER, D.W.y SCHLIEMANN, A. D. (1988) Na Vida, Dez; Na Es cola Zero. Os Contextos Culturais da Aprendizag em da matemática. Sao Paulo, Brazil: Cortez.

CARRILLO, J. (1996) Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de mds de 14 años. Algunas aportaciones a la metodolo

gía de la investigación y estudio de posibles relaciones. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

CARRILLO, J. (1998). Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza: metodología de investigación y relaciones. Huelva:

Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.

CARTER, C. S. y YACKEL, E. (1989 March) A constructivist perspective on the relationship between mathematical beliefs and emotional acts. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

COBB, P. (1985) Two children's anticipations, beliefs, and motivations, Educational Studies in Mathematics, 16, 111-126.

COBB, P. (1986) Contexts, goals, beliefs, and learning mathematics, For the Learning of Mathematics, 6 (2), 2-9.

COBB, P. (1991) Reconstructing elementary school mathematics, Focus on Learning Problems in Mathematics, 13 (2), 3-32.

COBB, P. , YACKEL, E. y WOOD, T. (1989) Young childrens's emotional acts while engaged in mathematical problem solving. En D. B. McLeod y V M. Adams (Eds), Ajfect and mathematical problem solving: A new perspective. New York: Springer Verlag. p. 117-148.

COBB, P. , YACKEL, E. y WOOD, T. (1993) Theoretical orientation. En T. Wood, P. Cobb, E. Yackel y D. Dillon (Eds.) Rethinking elementary school mathematics: lnsights and issues (Journal for Research in Mathematics Education Monograph N° 6). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. p. 21-32.

COBB, P. y BAUERSFELD, H. (1995) The emergence ofmathematical meaning: interaction in classroom cultures. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

COLLINS, R. (1984) The role of emotion in social structure. En K. Scherer y P. Ekman (Eds.),

Approaches to emotion. Hillsdale: L. Erlbaum. (Citado en Valencia J. F., Paez, D. Echevarría, A. (1989), p. 172)

CONTRERAS, L. C. (1999). Concepciones de los profesores sobre la resolución de problemas. Huelva: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva.

DAVIS, P. J. y HERSH, R. (1988) Experiencia matemática. Ed. Labor-MEC.

DEBÉLLIS, V. A. y GOLDIN, G. A. (1991) lnteractions between cognition and affect in high school students' individual problem solving. En R. G. Underhill (Ed) Proceedings ofthe Thirteenth Annual Meeting on the Psychologv of Mathematics Education, North American Chapter of lnternational Group. Virginia Polytechnic lnstitute and State University. Vol. I, p. 29-35.

DEBELLIS, V A.y GOLDIN, G. A. (1993) Analysis of interactioJns between affectJand cognition in elementary school chlidren during problem solving. En . R. Becker y B. . Pence (Eds)

Proceedings ofthe Fifteenth Annual Meeting on the Psychology ofMathematics Education, North American Chapter oflnternational Group. Pacific Grove, CA,

USA. Vol. 11, p. 56-62.

DENZIN, N. K. y LINCOLN, Y. S. (Eds.) (1994) Handbook ofqualitative research. London: Sage Publications.

D ‘AMBROSIO, U. (1985a) Emomathematics and its place in the history and pedagogy of mat- hematics. For the Learning of Mathematics, 5 (1), 44-48.

D’AMBROSIO, U. (1985b) Socio-culural basesfar mathematics education. UNICAMP.

ECHEVARRIA, A. y PAEZ, D. (1989) Emociones: perspectivas psicosociales. Madrid: Fundamentos.

EKMAN, P. y DAVIDSON, R. J. (1994) The nature ofemotion. Oxford: Oxford University Press.

ELLERTON, N. y CLEMENT S, K. (1994) Fostering mathematical attitudes and appreciation. AAMT Workshops. Adelaide: Australian Association of Mathematics Teachers.

ERNEST, P. (1988) The impact of beliefs on the teaching of mathematics. En C. Keitel, P. Damerow, A. Bishop, P. Gerders (Eds.), Mathematics, Education and, Society. Paris.United Nations Educational Scientific. p. 99-101.

ERNEST, P. (1989) T he knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model,]ournal ofEducationfar teaching, 15 (1), 13-33.

ERNEST, P. (1991) The philosophy of mathematics education. Hampshire, U.K.: The Falmer Press.

FENNEMA, E. (1989) T he study of affect and mathemtics: a proposed generic model for research. En D. B. McLeod y V M. Adams (Eds.), Ajfect and mathematical problerm solving: A new perspeative. New York: Springer-Verlag. p. 205-219.

FENNEMA, E. y FRANKE, M. L. (1992) Teacher's knowledge and its impact. En Douglas A. Grows (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: Macmillan, NCTM. p. 147-164.

FLAVELL, J. H. (1979) Metacognition and cognition monitoring. A new area of cognitive-developmental inquiry. American psychologist, 34 (10), 906-911.

FRANK, M. L. (1988) Problem solving and mathematical beliefs. Arithmetic Teacher35 (5), 32-34.

GAROFALO, J. y LESTER, F. (1985) Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance.]ournal for Research in Mathematics Education, 16, 163-176.

GLASER, R. y STRAUSS, A. (1967) The discover ofgrounder theory: srategies

far qualitative research. New York: Aldine Publishing.

GOLDIN, G. A. (1988a) Affective representation and mathematical problem solving. En M.J Behr, C. B. Lacampagne; y M. M. Wheler (Eds.), Proceedings ofthe Tenth Annual Meeting on the Psychology of Mathematics Education, North American Chapter oflnternational Group. North Illinois University. DeKalb, IL. p. 1-7.

GOLDIN, G. A. (19886) T he development of a model for competence in mathematical problem solving based on sy stems of cognitive representation. En A. Borbás (Ed) Proceedings of the Twelfth lnternationa/ Conference on the Psychology ofMathematics Education, . Hungary: University of Hungary.Vol. 11, p. 358-365.

GOLEMAN, D. (1995) Emotional intelligence. New York: Batam Books. Trad. cast. D, González y F. Mora. Inteligencia emocional. Barcelona: Kairós, 1996.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. (1995) Mathematics in the «Centro-Taller»: Looking for the conections between the affective issues and l'he cultural influences in the mathematical learning. A paper presented at the 19th Annual Meeting oflnternational Groupfar the Psychology of Mathematíes Education (PME) and publised inBooklet Cultural aspests in the Learning of Mathematics, Sorne current developments.PMEl 9, Recife, ju/y 1995. p. 33-46.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. (1997) Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusi6n social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. Tesis Doctoral, Universidad Complutense. Inédita.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. (1997a) La alfabetización emocional en Educación Matemática: actitudes, emociones y creencias. Revista de Didáctica de las Matemáticas UNO, Julio, 13, 7-22.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. (1998) Matemáticas y contexto. Enfoques y estrategias para el aula. Apuntes IEPS, nº 64. Madrid: Narcea.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. (1998a) Creencias y contexto social en matemáticas. Revista de Didáctica de las matemáticas, UNO, Julio, 17, 83-104.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. (19986) Dimensión afectiva e identidad social en matemáticas. En Oliveras, M. L. y otros, Etnomatemáticas y Educaci6n Matemática. Construyendo un faturo equitativo. CD Rom 967/98, Granada.

GOMEZ-CHACÓN, I. Mª (1998c) Una metodología cualitativa para el estudio de las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas. Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigaci6n y experiencias didácticas., 1998, 16 (3), 431-450.

GOMEZ-CHACÓN, I. M. (1998d) ¿Es la actividad matemática algo emocional? Gaceta de la Real Sociedad Matemática Española, 1(3), 415-423.

GOMEZ-CHACÓN, I. Mª (1999) Procesos de aprendizaje en matemáticas con poblaciones de fracaso escolar en contextos de exclusión social. Las influencias afectivas en el conocimiento de las matemáticas, En MEC, Premios Nacionales de Investigaci6n e Innovaci6n Educativa 1998, Colección Investigación, Madrid: Ministerio de Educación y Cultura-CIDE, p. 333- 358.

GOMEZ-CHACÓN, I. Mª (1999a) Toma de conciencia de la actividad emocional en el aprendizaje de la matemática. Una perspectiva para el tratamiento de la diversidad. Revista de Didáctica de las matemáticas, UNO, 21, 29-46.

GOMEZ-CHACÓN, I. Mª (Pendiente de publicación) Emocional influences in che knowledge of mathematics. A model of analysis for local affect, Educational Studies in Mathematics, An international Journal

HALMOS, P. R. (1991) ¿Qué es un matemático? Epsil6n, 20, 33-40.

HARRE, R. (1986a) An Oudine of the social constructionist viewpoint. En R. Harré (Ed.), The social construction ofemotion. Oxford: Basil Blackwell. p. 2-14.

HARRE, R. (1986) (Ed.) The social construction ofemotion . Oxford: Basil Blackwell.

HART, L. E. (1989) Describing the affective domain: saying what we mean. En D. B. McLeod y V M. Adams (Eds.), Affect and mathematical problem solving: A new perspectitve. New York: Springer-Verlag. p. 37-48.

HART, L. E. y WALKER, J. (1993) The role of affect in teaching and learning mathematics. En D. T. Owens (Eds.) Research ideas for the classroom: Middle grades mathematics. New York: Macmillan, p. 22-38.

HART, L. E. y ALLEXSAHT-SNIDER, M. (1996) Sociocultural and Motivacional contexts of mathematics learning for diverse students. En M. Carr (Ed.), Motivation in Mathematics. Hampton Press. Cresskill N. J. p. 1-24.

HEIDER, F. (1958) The psycholoy ofinterpersonal relations. New York: John Wiley and Sons. (Citado en E. Garcia Fernandez-Abascal. p.369).

HERSH, R. (1986) Sorne proposals for revising the philosophy of mathematics, En T. Tymoczko (Ed.) New directions in the philosophy of mathematics. Boston: Birkhauser. p. 9-28.

ISODA, M. (1996) What is observed via face, writing and speaking in the classroom? Paper presented in Working Group 3 Student Attitude and Motivation, ICME-8. Universidad de Sevilla.

KLOOSTERMAN, P. (1996) Students' beliefs about knowing and learning mathematics: implications for motivation, En M. Carr (Ed.), Motivation in Mathematics. Cresskill, NJ: Hampton Press. p. 131-156.

KRATHWOHL, D. R.; BLOOM, B. S. y MASIA, B. B. (1964) Taxonomy ofeducational objecives: The classidication ofeducational goals. Handbook 11: Ajfective domain. New York: Longman. Trad. cast. de l. Acarreta, Taxonomía de los objetivos de la educación: Clasificación de las metas educativas: Ambito de la afectividad Vol. II. Alcoy: Marfil, 1973.

KULM, G. (1980) Research on mathematics attitude. En R. J. Shumway (Ed.),

Research in mathematics education. Reston, Va: National Council ofTeachers of Mathematics. p. 356-387. LAFORTUNE, L. (1992) Dimension ajfective en Mathématiques. Mont-Royal, Québec: Spirale. LAFORTUNE, L. y ST-PIERRE, L. (1994) La pensée et les émotions en mathématiques. Métacognition et ajfectivité. Quebec: Les Editions Logiques.

LAVE, J. (1988) Cognition in practice. Cambridge: Cambridge University Press. Trad. cast. de L. Botella La cognición en la prdctica. Cognición y desarrollo humano. Barcelona: Paidós, 1991.

LAVE, J. (1992) Word problems: a microcosm oftheories of learning. En P. Light and G. Butterworth (Eds.), Context and cognition: Wáys oflearning and knowing. New York: Harvester. p. 75-92.

LAZARUS, R. S. y FOLKMAN, S. (1984) Stress, Appraisal and coping. New York: Springer Publishing Company. (Citado en Vano -Vindel, A. (1995) Orientaciones en el estudio de la emoción. En E. García Fernandez- Abascal (Coord.) Manual de Motivación y Emoción. Madrid: Ed. Centro de Estudios Ramón Areces. p. 370)

LERMAN, S. (Ed.) (1996) Socio-cultural approaches to mathematics teaching and learning, Educational Studies in Mathematics, 31 (1-2). Monografía.

LEWIS, M. y HAVILAND, J. M.(1993) Handbook ofemotions. New York: T he Guilford Press.

LIPIANSKY, E. M. (1990) Identité subjective et interaction. En C. Camilleri, J. Kastersztein, E. M. Lipiansky, H. Malewska-Peyre, l. Taboada-Leonetti, A.

Vasquez, Stratégies identitaires. París: Presses Universitaires de France. p. 173-212.

MANDLER, G. (1975) Mind and emotion. New York: Wiley.

MANDLER, G. (1984) Mind and body: Psychology ofemotion and stress. New York: Norton.

MANDLER, G. (1985) Cognitive psychology: An essay in cognitive science. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

MANDLER, G. (1988) Historia y desarrollo de la psicología de la emoción. En L. Mayor (Comp.), Psicología de la emoción (Teoría bdsica e investigaciones). Valencia: Promolibro. p. 9-71

MANDLER, G. (1989a) Affect and learning: Causes and consequences of emotional interactions. En D. B. McLeod y V M. Adams (Eds) Ajfect and mathematical problem solving. A new perspectitve. Springer-Verlag. New York. p. 3-19.

MANDLER, G. (1989b) Affect and learning: reflections and prospects. En D. B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), Effect and mathematical problem solving: A new perspective. New York: Springer-Verlag. p. 237-244.

MARSHALL, S. (1989) Affect in schema knowledge: Source and impact. En D. B. McLeod y V. M. Adams (Eds), Effect and mathematical problem solving: A

new perspective. New York: Springer Verlag. p. 49-58.

MARTIN , B. L. y BRIGGS, L. J. (1986) The afective and cognitive domains: 1ntegration far instruction and research. Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology Publications..

MASON,]., BURTON, L. y STACEY, K. (1982) Thinking mathematically. London: AddisonWesley. Trad. cast. de M. Martínez, Pensar matemáticamente. Barcelona: Labor, 1988.

MCDONALD, B. A. (1989) Psychological conceptions ofmathematics and emotion. En D. B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), Ajfect and mathematical problem solving: A new perspective. New York: Springer Verlag. p. 221-234.

MCLEOD, D. B. (1985) Affective issues in research on teaching mathematical problem solving. En E. A. Silver (Ed), Teaching and Learning mathematical problem solving: multiple research perspectives. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. p. 267-279.

MCLEOD, D. B. (1988) Affective issues in mathematical problem solving: Sorne theoretical considerations.]ournal for Research in Mathematics Education, 19, 134-141.

MCLEOD, D. B. (1989a) The role of affect in mathematical problem solving. En D. B. McLeod y V M. Adams (Eds.), Effect and mathematical problerm solving: A new perspective. New York: Springer-Verlag. p. 20-36.

MCLEOD, D. B. (1989b) Beliefs, actitudes, and emotions: new view of affect in mathematics education. En D. B. McLeod y V M. Adams (Eds.), Effect and mathematical problem solving: A new perspectitve. New York: Springer-Verlag. p. 245-258.

MCLEOD, D. B. (1990) Information-processing theories and mathematics learning: the role of affect, Internationaljournal of Educational Research, 14, 13-29.

MCLEOD, D. B. (1992) Resarch on affect in mathematics education: A reconceptualization. En Douglas A. Grows (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: Macmillan, NCTM. p. 575-596.

MCLEOD, D. B. (1994) Research on affect and mathematics learning in theJRME: 1970 to the present.journalfar Research in Mathematics Education 25, (6), 637-647.

MCLEOD, D. B. y ADAMS, V M. (Eds.) (1989) Ajfect and mathematical problem solving: A new perspective. New York: Springer Verlag.

MCLEOD, D. B. y ORTEGA, M. (1993) Affective issues in mathematics education. En P. S. Wilson (Ed.), Research ideas far the classroom: High school mathematics. Reston, VA: Nacional Council ofTeachers of Mathematics. Research and Macmillan. p. 21-36.

MCLEOD, D. B., CRAVIOTTO, C. y ORTEGA, M. (1990, July) Students' affective responses to non-routine mathematical problems An empírica! study.

Paper presented at the Fourteenth International Conference far the Psychology-ofMathematics Education, Mexico City. p. 159- 166.

MCLEOD, D. B., METZGER, W y CRAVIOTTO, C. (1989) Comparing experts' and novices' affective reactions to mathematical problem solving: An exploratory study. En G. Vergnaud (Ed), Proceedings ofthe Thirteenth International Conference far the Psychology ofMathematics Education. París: Laboratoire de Psychologie du Developement et de l'Education de l'Enfant. Vol. 11, p. 296-303.

MEAD, G. H. (1934) Mind, selfand society. Chicago: University Chicago Press. (Citado en Valen- cia J. F., Paez, D. Echevarría, A. (1989). p. 166)

MEC (1989). Diseño Curricular Base del drea de Matemáticas. Madrid: MEC.

MELLIN-OLSEN, S. (1987) The politics of mathematics education. Boston: D. Reidel.

N.C.T.M. (1991). Estándares Curriculares y de'Evaluaci6n para la Educaci6n matemática (NCTM, 1989). Publicado en Castellano por Sociedad Andaluza para la Educación Matemática «THALES».

NICHOLLS, J. G., COBB, P., WOOD, T., YACKEL, E. y PATASHNICK, M. (1990) Assessing students 'theories of success in mathematics: individual and classroom differences, journal for Research in Mathematics Education, 21 (2), 109-122.

NICKSON, M. (1989) What is multicultural mathematics. En P. Ernest, Mahematics teahing: The state ofthe art. London: The Falmer Press. p. 236-240.

NIMIER,J. (1988) Les modes de relations aux mathématiques. Attitudes et représentations. Paris: Méridiens Klincksieck.

NIMIER,J. (1993) Defence mechanisms against mathematics, For the Learning ofmathematics, 13 (1), 30-34.

NUNES, T. (1992) Ethnomathematics and everyday cognition. En D. A. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics. teaching and learning. Nueva York: Mac Millan P. C. p. 557- 574.

OLIVERAS, M. L. (1996) Etnomatemdticas. Formación de profesores e innovación curricular. Granada: Comares.

ORTONY, A, CLORE, G. L. y COLLINS, A. (1988) The cognitive structure ofemotions. Cambridge: Cambridge University Press.

PAEZ, D. y cols. (1987) Pensamiento, individuo y sociedad. Cognición y representación social. Madrid: Fundamentos.

PAJARES, M.F. (1992) Teachers' beliefs anda educational reseach: cleaning up a messy construct, Review of Educational Research, 62(3), 307-332.

PEHKONEN, E. y TÓRNER, G. (1995) Mathematical beliefs systems and their meaning for che teaching and learning of mathematics, En G. Torner (Ed.), Current state ofresearch on mathematical beliefs, Proceedings ofthe MAv7 Workshop. University of Duisburg.

PONTE, J. P. (1994) Mathematics teachers'professional knowledge. Proceeding of che 18th PME Conference, Vol 1, 195-210, Lisbon.

REYES, L. H. (1984) Affective variables and mathematics education. Elementary Schooljournal, 84, 558-581.

RUIZ HIGUERAS, L. (1994) Concepciones de los alumnos de Secundaria sobre la noción de fanción: Análisis epistemológico y didáctico. Micropublicación de la Universidad de Jaén.

RUIZ HIGUERAS, L. (1998) La noción de función: Análisis epistemológico y didáctico. Servicio de Publicaciones. Universidad de Jaén.

SALOVEY, P. y MAYER, D. (1990) Emocional intelligence. Imagination, Cognition and Personality, 9 (30), 185-211.

SCHOENFELD, A. H. (1985) Metacognitive and epistemological issues en mathematical understanding. En E. A. Silver (Ed.) Teaching and learning mathematical problem solving: mu/tiple research perspectives. Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates. p. 361-379.

SCHOENFELD, A. H. (1992a) Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics, En D. A. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics teaching and learning. New York: Mac Millan P. C. p. 334-370.

SCHOENFELD, A. H. (Ed.) (1987) Cognitive science and mathematics education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

SHOTT, S. (1979) Emotion and social life: a symbolic interactionist analysis. American]ournal of Sociology, 84, 1317-1334. (Citado en Valencia J. F., Paez, D. Echevarría, A. (1989) p. 161).

SIMON, H. A. (1982) Comments. En M. S. Clark y S. T Fiske (Eds.), Effect and cognition. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. p. 333-342.

SKEMP, R. (1979) lntelligence, learning and action. New York: John Wiley. (Citado en Buxton (1981), p. 7).

SNOW, R. E. y FARR, M. (Eds.) (1987) Aptitude, learning, and instruction. Volume 3: Conative and affective process analyses. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

SOWDER, L. (1989) Searching for affect in che solution of story problems in mathematics. En D. B McLeod y V M. Adams (Eds.), Effect and mathematical problerm solving: A new perspective. Ney York: Springer-Verlag. p. 104-113.

TAJFEL, H. (1981) Human groups and social categories. Cambridge: Cambridge University Press. TAJFEL, H. (Ed.) (1978) Dijferentiation between social groups: studies in social psychology ofintergroup relations (European Monographs in Social Psychology, 14). London: Academic Press.

THOMPSON, A. G. (1984) The relationship of teachers' conceptions of mathematics teaching to instructional practice, Educational Studies in Mathematics, 15, 105-127.

THOMPSON, A. G. (1992) Teachers' Beliefs and conceptions: a synthesis of research. En GROWS, Douglas A.(ed). Handbook ofResearch on Mathematics Teaching and Learning. Macmillan, NCTM. p. 127-146.

THOMPSON, A. G. y T HOMPSON, P. W. (1989) Affect and problem solving in an elementary school mathematics classroom. En D. B. McLeod y V.M. Adams (Eds.), Ajfect and mathematical problerm solving: A new perspeative. New York: Springer-Verlag. p. 162-176.

TÖRNER, G y PEHKONEN, E. (1996) Literature on mathematical beliefi. Schriftenreihe des Fachbereichs Mathematik. Gerhard Mercator Universitat. Gesamthochschule Duisburg.

UNDERHI LL, R. G. (1990) A web of beliefs: learning to teach in an environment with conflicting messages. En G. Booker, P. Cobb y T. N. de Mendicuti, Proceedings of PME 14, Vol. 1, 207-213, Mexico.

VALENCIA, J. F., PAEZ, D. y ECHEVARRIA, A. (1989) Teorías sociopsicologicas de las emociones. En A. Echevarría y D. Páez (Cord.),

Emociones: perspectivas psicosociales. Madrid: Fundamentos. p. 141-232.

WEINER, B. (1986) An atributtional theory ofmotivation and emotion. Nueva York: Springer-Verlag.

WEINERT, F. E. y KLUWE, R. H. (Eds). (1987) Metacognition, motivation, and understanding. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

WOOD, L. A. (1986) Lonelines. En R. Harré (Ed.), The social construction ofemotion. Oxford: Basil Blackwell. p. 184-208.

YACKEL, E. y COBB, P. (1996) Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. fournalfar Research in Mathematics Education, 27 (4), 458-477.

Colección

EDUCACIÓN HOY ESTUDIOS

Títulos publicados:

AEBLI, H.: 12 formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología.

– Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autónomo. AHEDO, J., FUENTES J. L. y CARO, C. (coords.): Educar el carácter de nuestros estudiantes. Reflexiones y propuestas para la escuela actual.

AINSCOW, M.: Necesidades especiales en el aula. Guía para la formación del profesorado.

– Desarrollo de escuelas inclusivas. Ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares.

AINSCOW, M., HOPKINS, D., SOUTHWORTH, G. y

WEST, M. Hacia escuelas eficaces para todos. Manual para la formación de equipos docentes.

AINSCOW, M., BERESFORD, J., HARRIS, A., HOPKINS, D.

y WEST, M.: Crear condiciones para la mejora del trabajo en el aula. Manual para la formación del profesorado.

AINSCOW, M. y WEST, M. (coord.): Mejorar las escuelas ur- banas. Liderazgo y colaboración.

ALSINA, A. y PLANAS, N.: Matemática Inclusiva. Propuestas para una educación matemática accesible.

ARIZA, C., CESARI, M.ª D. y GABRIEL y GALÁN, M.: Pro-

grama integrado de Pedagogía Sexual en la escuela. ASSMANN, H.: Placer y ternura en la Educación. Hacia una sociedad aprendiente. Prólogo de Leonardo Boff.

BARBOSA, E. F. y MOURA, D. G.: Proyectos Educativos y Sociales. Planificación, gestión, seguimiento y evaluación.

BARTOLOMÉ, M. (coord.): Identidad y Ciudadanía. Un reto a la educación

intercultural.

BAUDRIT, A.: Interacción entre alumnos. Cuando la ayuda mutua enriquece el conocimiento.

BAUTISTA GARCÍA-VERA, A. (coord.).: La fotografía en la formación del profesorado.

BAZARRA, L. y CASANOVA, O.: El liderazgo humilde de los mandos intermedios. Los que consiguen que las cosas se hagan, cambien y sucedan.

BAZARRA, L., CASANOVA, O., G.ª UGARTE, J.: Profesores, alumnos, familias. 7 pasos para un nuevo modelo de escuela.

BERGE, Y.: Danza la vida. El movimiento natural, una autoeducación holística.

BERASTEGUI, A., HALTY, A. y PITILLAS, C.: Aprender seguros. Principios y estrategias para construir escuelas que cuidan.

BERNABEU, N. y GOLDSTEIN, A.: Creatividad y aprendiza- je. El juego como herramienta pedagógica.

BERNAD, J.A.: Modelo cognitivo de evaluación escolar. BERNARDO, J.: Cómo personalizar la educación. Un reto de futuro. – Educar sin manipular.

Pedagogía de la sensatez.

BERNARDO, J. y JAVALOYES, J. J.: Motivar para educar. Ideas para educadores: docentes y familias.

BISQUERRA, R.: Orígenes y desarrollo de la Orientación Psicopedagógica.

BLANCHARD, M.: Transformando la sociedad desde las aulas.

Metodología de Aprendizaje por Proyectos para la innovación educativa en El Salvador.

BLANCHARD, M. y MUZÁS, M. D.: Los proyectos de aprendizaje. Un marco metodológico clave para la innovación.

– *Equipos docentes innovadores. Formar y formarse colaborativa- mente.*

BOQUÉ, C.: Prácticas restaurativas para la prevención y gestión de los conflictos. 20 Círculos de la palabra y una Asamblea en el aula.

BOUD, D., COHEN, R. y WALKER, D.: El aprendizaje a partir de la experiencia. Interpretar lo vital y cotidiano como fuente de conocimiento.

BOZA, A. y otros: Educación, investigación y desarrollo social.

BRUNER, J. S.: El proceso mental en el aprendizaje.

CARRERA, C., LÓPEZ, T., MATÍAS, P. Y SANTAMARÍA, C.: Agenda de trabajo del Orientador. En centros educativos de educación infantil y primaria.

CERRO, S. M.ª: Grafología pedagógica. Aplicada a la orientación vocacional.

CLAPP, E.P.: La creatividad como proceso participativo y distribuido.

CONPAN, I., y PAGÉS, M.: Hablemos al cuerpo con el lenguaje del cuerpo: el movimiento.

CRONE, E. A.: El cerebro adolescente. Cambios en el aprendizaje, en la toma de decisiones y en las relaciones sociales.

CROZIER, W. R.: Diferencias individuales en el aprendizaje. Personalidad y rendimiento escolar.

DAY, Ch.: Educadores comprometidos. Qué son, qué hacen, por qué lo hacen y lo que verdaderamente importa.

– *Formar docentes. Cómo, cuándo y en qué condiciones aprende el profesorado.*

DAY, Ch. y GU, Q.: Profesores: vidas nuevas, verdades antiguas. Una influencia decisiva en la vida de los alumnos.

DOMINGO, A. y GÓMEZ, M. V.: La práctica reflexiva. Bases, modelos e instrumentos.

DURAN, D.: Aprenseñar. Evidencias e implicaciones educativas de aprender enseñando.

ECHEITA, G.: Educación para la inclusión o educación sin exclusiones.

ESCARBAJAL FRUTOS, A.: Comunidades interculturales y democráticas. Un trabajo colaborativo para una sociedad inclusiva.

ESCRIBANO, A. y MARTÍNEZ, A.: Inclusión educativa y profesorado inclusivo. Aprender juntos para aprender a vivir juntos.

FERMOSO, P.: Manual de economía de la educación.

FOUREZ, G.: La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia.

– Cómo se elabora el conocimiento. La epistemología desde un en- foque socioconstructivista.

FUENTES, J.L., FERNÁNDEZ-SALINERO, C. y AHEDO, J. (Coords.): Democracia y tradición en la teoría y práctica educativa del siglo XXI.

FRANCESCATO D. Q., y otros: Psicología Comunitaria en la enseñanza y la orientación.

GAIRÍN, J. e ION, G.: Prácticas educativas Basadas en Evidencias. Reflexiones, estrategias y buenas prácticas.

GAIRÍN, J. y OLMOS, P. (Eds.): Disminuir el abandono escolar y mejorar la persistencia. Causas, consecuencias y estrategias de intervención.

GARCÍA SÁNCHEZ, J. N.: Manual de dificultades de aprendizaje: lenguaje, lecto-escritura, matemáticas.

GERVILLA, A.: Didáctica básica de la Educación Infantil. Conocer y comprender a los más pequeños.

– Familia y Educación familiar. Conceptos clave, situación actual y valores.

GERVILLA, E. (coord.): Educación familiar. Nuevas relaciones humanas y humanizadoras.

GÓMEZ-CHACÓN, I.: Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático.

GUPTA, R. M. y COXHEAD, P.: Asesoramiento y apoyo psicopedagógico. Estrategias prácticas de intervención educativa.

GUTIÉRREZ ZULOAGA, I.: Introducción a la historia de la Logopedia.

HANSEN, D. T.: El profesor cosmopolita en un mundo global. Buscando el equilibrio entre la apertura a lo nuevo y la lealtad a lo conocido.

HERNÁNDEZ, C. A. y GUÁRATE, A. Y.: Modelos didácticos para situaciones y contextos de aprendizaje.

HERNÁNDEZ, P.: Diseñar y enseñar. Teoría y técnicas de la programación y del proyecto docente.

HERS, R., REIMER, J. y PAOLITTO, D.: El crecimiento moral. De Piaget a Kohlberg.

HOUGH, M.: Técnicas de orientación psicológica.

HUSÉN, T.: La escuela a debate. Problemas y futuro.

HUSÉN, T. y OPPER, S.: Educación multicultural y multilingüe.

IBÁÑEZ MARTÍN, J. A. y NAVAL, C.: Retos actuales de la acción educativa. Carácter y personalidad.

JACOBS, H. H.: Curriculum XXI. Lo esencial de la educación para un mundo en cambio.

JENSEN, E.: Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas.

JIMÉNEZ RODRÍGUEZ, M. A.: Programar al revés. El diseño curricular desde los aprendizajes.

KEOGH, B. K.: Temperamento y rendimiento escolar. Qué es, cómo influye, cómo se valora.

KLENOWSKI, V.: Desarrollo de Portafolios para el aprendizaje y la evaluación.

LEARRETA, B. Y RUANO, K.: El cuerpo entra en la clase. Presencia del movimiento en las aulas para mejorar el aprendizaje.

LONGÁS, J. y MOLLÁ, N.: La escuela orientadora. La acción tutorial desde una perspectiva institucional.

LÓPEZ RUPÉREZ, F.: El currículo y la educación en el siglo XXI. La preparación del futuro y el enfoque de competencias.

LOVELESS, A. y WILLIAMSON, B.: Nuevas identidades de aprendizaje en la era digital.

LLOPIS, C. (coord.): Recursos para una educación global. ¿Es posible otro mundo?

MALLET, P.: La amistad entre niños o adolescentes. Una fuerza que ayuda a crecer.

MANNAY, D.: Métodos visuales, narrativos y creativos en investigación cualitativa.

MANSO, I., THOILLIEZ, B.: El profesorado en España. Huellas de una historia de relaciones entre lo público y lo privado.

MARCELO, C. y VAILLANT, D.: Desarrollo profesional docente. ¿Cómo se aprende a enseñar?

MARCO STIEFEL, B.: Competencias básicas. Hacia un nuevo paradigma educativo.

MARDOMINGO, M. J.: Psiquiatría para padres y educadores.

MARRASÉ, J.M.: Hacia una escuela ecohumanista. Educar para un futuro con esperanza.

MARTÍN, M.: Semiología de la imagen y pedagogía.

McCLELLAND, D.: Estudio de la motivación humana.

MEKIS, C. y ANWANDTER, Ch.: Bibliotecas escolares para el siglo XXI. Desarrollo de comunidades de lectura.

MEMBIELA, P. (ed.): Enseñanza de las Ciencias desde la perspectiva CTS. Formación para la ciudadanía.

MONEREO, C. y POZO, J. I.: La Identidad en Psicología de la Educación. Necesidad, utilidad y límites.

MORIÑA, A.: Investigar con Historias de Vida. Metodología bio- gráfico-

narrativa.

PERPIÑÁN, S.: La salud emocional en la infancia. Componentes y estrategias de actuación en la escuela.

– *Tengo un alumno con síndrome de Down.*

PÉREZ JUSTE, R., LÓPEZ RUPÉREZ, F., PERALTA, M. D. y

MUNICIO, P.: Hacia una educación de calidad. Gestión, instrumentos y evaluación.

PÉREZ SERRANO, G.: Pedagogía social-Educación social. Construcción científica e intervención práctica.

PINAR, W. F.: La teoría del Curriculum. Estudio introductorio de José María Garduño.

POEYDOMENGE, M. L.: La educación según Rogers. Propuestas de la no directividad.

POPHAM, W. J.: Evaluación transformativa. El poder transformador de la evaluación formativa.

POSTIC, M.: La relación educativa. Factores institucionales, socio- lógicos y culturales.

POSTIC, M. y DE KETELE, J. M.: Observar las situaciones educativas.

POVEDA, L.: Ser o no ser. Reflexión antropológica para un programa de pedagogía teatral.

– *Texto dramático. La palabra en acción.*

PRING, R.: Una filosofía de la educación políticamente incómoda. Edición a cargo de María G. Amilburu.

QUINTANA, J. M.ª: Pedagogía familiar.

RAY, W.: Diferencias individuales en el aprendizaje. Personalidad y rendimiento escolar.

RODRÍGUEZ, A., GUTIÉRREZ, I. y MEDINA, A.: Un enfoque

interdisciplinar en la formación de los maestros.

ROSALES, C.: Evaluar es reflexionar sobre la enseñanza.

RUIZ, J. M.ª: Cómo hacer una evaluación de centros educativos.

RUIZ-CORBELLA, M. y GARCÍA-GUTIÉRREZ, J.: Aprendizaje-Servicio.

Los retos de la evaluación.

SÁINZ, C. y ARGOS, J.: Educación Infantil. Contenidos, procesos y experiencias.

SANTOS REGO, M.Á., LORENZO MOLEDO, M. Y MÍGUEZ

SALINA, G.: Fondos de Conocimiento Familiar e intervención educativa. Comprender las circunstancias sociohistóricas de los estudiantes.

SCHWARTZ, B.: Hacia otra escuela.

SMITH, M.: Las emociones de los estudiantes y su impacto en el aprendizaje. Aulas emocionalmente positivas.

SOUSA, D. A. (Ed.): Neurociencia educativa. Mente, cerebro y educación. Prólogo de José Antonio Marina.

STAINBACK, S. y W.: Aulas inclusivas. Un nuevo modo de enfocar y vivir el currículo.

TARDIF, M.: Los saberes del docente y su desarrollo profesional.

TEJEDOR, F.J. y GARCÍA VALCÁRCEL, A. (eds.): Perspectivas de

las nuevas tecnologías en la educación.

TENBRINK, T. D.: Evaluación. Guía práctica para profesores.

TITONE, R.: Psicodidáctica.

TUCKER, L. y SHERWOOD, L.: Entender el cambio climático. Información y recursos para el profesorado.

URUÑUELA, P. M.ª: La gestión del aula. Qué me hubiera gustado saber cuando empecé a dar clase.

– Trabajar la Convivencia en centros educativos. Una mirada al bosque de la convivencia.

URÍA, M.ª E.: Estrategias didáctico-organizativas para mejorar los centros educativos.

URPÍ GUÉRCIA, C.: Creatividad y bienestar. En contextos educativos y sociales.

VAILLANT, D. y MARCELO, C.: El ABC y D de la formación docente. – Hacia una formación disruptiva de docentes. 10 claves para el cambio.

VALLE, J. M. y MANSO, J.: La “cuestión docente” a debate. Nuevas perspectivas.

VÁZQUEZ-CANO, E. y SEVILLANO, M. L.: Dispositivos digitales móviles en educación. El aprendizaje ubicuo.

VILA, A. y CALLEJO, M.ª L.: Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la resolución de problemas.

WHITAKER, P.: Cómo gestionar el cambio en contextos educativos.

WOOD, P. y SMITH, J.: Investigar en educación. Conceptos básicos y metodología para desarrollar proyectos de investigación.

ZABALZA, M. A.: Calidad en la Educación Infantil.

- *Diseño y desarrollo curricular.*

- *Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional.*

ZARRA, E.J.: Generación Z. La generación con derechos. Cómo educar para llegar a sus mentes y a sus corazones.

© NARCEA, S.A. DE EDICIONES, 2023

Paseo Imperial, 53-55. 28005 Madrid. España

www.narceaediciones.es

Ilustración de cubierta: Virginia Fernández Aguinaco

ISBN papel: 978-84-277-1336-9

ISBN ePdf: 978-84-277-1657-5

ISBN ePub: 978-84-277-3008-3

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con la autorización de los titulares de la propiedad intelectual. la infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sgts. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos (www.cedro.org) vela por el respeto de los citados derechos.